Merkel (Fr.)

Untersuchungen über die Beeinflussung der Milchsekretion durch Nähr- und Reizstoffe.

Inaugural-Dissertation,

der hohen

philosophischen Fakultät der Kgl. Universität zu Breslau

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt

und mit ihrer Genehmigung veröffentlicht

von

Friedrich Merkel
aus Hannover.

Freitag, den 30. März 1906, Vormittags $11^1/_2$ Uhr

in der Aula Leopoldina:

Vortragsthema:

„Die bodenaufschliessende Kraft der Pflanzenwurzeln"

und

Promotion.

Breslau
Buchdruckerei H. Fleischmann
1906.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität Breslau.

Referent: Prof. Dr. **Pfeiffer.**

Meiner lieben Schwester

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543115_0023

Vorliegende Arbeit wurde in der Zeit vom Wintersemester 1904/05 bis Wintersemester 1905/06 mit den Hilfsmitteln des agricultur-chemischen und bakteriologischen Instituts der Universität Breslau ausgeführt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer

Herrn Prof. Dr. **Th. Pfeiffer**

für die Anregung zu dieser Arbeit und für das ihr stets entgegengebrachte teilnehmende Interesse meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

I. Einleitung.

Die neueren Forschungen auf dem Gebiete der Tierernährungslehre haben erwiesen, dass der Nährstoffverbrauch und die Beschaffenheit der Nahrung in ihrer verschiedenen Zusammensetzung an Eiweiss- und Nichteiweissstoffen, Fett, sowie Kohlenhydraten und dergleichen geeignet sind, den jeweiligen produktiven Zweck des Tierorganismus merklich zu beeinflussen. Diese Wirkung findet jedoch ihre feststehende Grenze in den individuellen Eigenschaften des Einzeltieres; es ist bisher nicht möglich gewesen, die für ein Tier charakteristischen Grundeigentümlichkeiten wie z. B. individuelle Futterverwertungsfähigkeit, ev. individuelle Fähigkeit der Milchproduktion, auch die jedem Tier in verschiedenem Masse eigene Widerstandskraft gegen ungünstige Lebensbedingungen und ähnliches, irgend wie durch Pflegemassnahmen zu beeinflussen oder wünschenswerte Eigenschaften dieser Art hervorzurufen und zu verstärken, ungünstige zu beseitigen.

Erfahrung und Experiment setzen uns in den Stand, die Gesetze der Fettbildung von denjenigen zu sondern, deren Berücksichtigung uns eine kräftige zur angestrengten Arbeitsleistung passende Körperbeschaffenheit des Individuums gewährleistet. Aehnlich wie „Mast“ und „Arbeitsleistung“ von ganz bestimmten Gesetzen der Tierernährung abhängig sind, so besteht auch ein gewisser Zusammenhang zwischen Nähr- und vielleicht auch Reizstoffzufuhr

und quantitativer und qualitativer Beschaffenheit der Milchsekretion. Die wissenschaftliche Forschung hat im Laufe der Zeit gezeigt, wie tiefgreifender Natur der Einfluss zweckmässiger Fütterung auf die Milchbildung sein kann, sobald die Ernährung zu der Individualität des Einzeltieres in richtigem Verhältnis steht. Während man sich vor dem Auftreten Thaers durchweg mit der ungefähren Abschätzung des Futterbedarfes begnügte, ist es jetzt das Bestreben vieler, sich ein recht genaues Bild von der Eigenart der produzierenden Tiere zu schaffen, um in Hinblick auf Erzielung eines Maximalbetrages entsprechende Werte für das einer zweckmässigen Produktion anzupassende Nährungsbedürfnis zu finden. Die Physiologie der Milchbildung legt noch heute der Wissenschaft manche schwerwiegende Fragen vor, deren Beantwortung noch recht unvollkommen erfolgt ist, ja vielleicht noch ganz aussteht. Nur durch spezialisierte Behandlung der Einzelfragen wird auch hier die Gesamterkenntnis gefördert werden können. Und zu solchem Fortschritt des Wissens zu geringem Teil beizutragen, soll auch der Zweck der folgenden Abhandlung sein, die sich mit „Untersuchungen über die Beeinflussung der Milchsekretion durch Nähr- und Reizstoffe“ beschäftigt.

Im Sommer 1904 wurde im Seminar des Herrn Professor Dr. Pfeiffer von Herrn cand. phil. Gotthard Willner folgende Frage zur Debatte gestellt: „Wird es möglich sein, eine merkliche Reizwirkung auf die Milchdrüsen in dem Stadium der vollendeten Trächtigkeit, in welchem der Organismus besonders beeinflussungsfähig sein könnte, auszuüben?“ Die interessante Diskussion ergab, dass sich von wissenschaftlicher wie auch praktischer Seite verschiedene Argumente für und wider ins Feld führen liessen.

Aus der gleich zu besprechenden Litteraturübersicht geht nun hervor, dass im allgemeinen Nährstoffzulagen und Reizstoffe wirkungslos bleiben. Die Frage, ob eine

Beeinflussung der Milchsekretion durch erhöhte Nähr- und Reizstoffgaben, sobald diese unmittelbar nach der Geburt verabreicht werden, möglich ist, wurde bislang noch nicht experimentell geprüft. Allerdings pflegt man wohl in der Praxis guten Kühen am Ende ihrer Trächtigkeit Futterzulagen zu reichen, jedoch geschieht dies mehr instinktiv, ohne einen genauen Massstab für den Erfolg zu besitzen.

Es besteht nun die Möglichkeit, dass sich der Organismus durch den Körper und Nerven auf's äusserste afficierenden Geburtsakt in einem besonders reaktionsfähigen Zustande befindet. Wie gross jedoch der Einfluss der Geburt auf die Funktionen des Nervensystems sein muss, geht unter anderm daraus hervor, dass psychische Störungen bei Frauen im Wochenbette von Aerzten nicht selten beobachtet worden sind. Aber auch die körperlichen Veränderungen sind tiefgreifender Natur. Das Ernährungssekret des Säuglings, die Milch, fliesst in so grossen Mengen, dass unbedingt auf eine erhöhte, durch Reizwirkung verursachte Tätigkeit der Milchdrüse geschlossen werden muss. Der sensitive Zustand des Milchbildungsapparates lässt uns mit der Möglichkeit rechnen, durch Zuführung reicher Nährstoffmengen die Milchproduktion noch mehr zu begünstigen. Dieser Gedanke erhebt besonders von dem Gesichtspunkt aus Anspruch auf Wahrscheinlichkeit, wenn wir an die Eigenschaft der Milchdrüse als umgewandeltes Schweisssekretionsorgan[1]) erinnert werden, dessen ausscheidende Tätigkeit je nach der Intensität der Reizung wächst oder gehemmt wird.

Nimmt man also an, dass der Geburtsakt und seine Folgen einen besonders starken Reizzustand der Milchdrüse veranlassen, der dann allmählich wieder abklingt, pflichtet man ferner der nicht selten in der Praxis vorhandenen Anschauung bei, dass viel Futter viel Milch

[1]) Haeckel: Systematische Phylogenie.

bedeute, so ergibt sich sehr leicht der Schluss, dass ein entsprechender Erfolg einer reichen Fütterung ganz besonders während eines intensiven Reizzustandes der Milchdrüse zu erwarten ist.

Zur Klarstellung des Problems schlug mir Herr Professor Pfeiffer die experimentelle Behandlung dieser zweifellos wichtigen, bisher noch ungelösten Frage vor. Da ich in der praktischen Ausübung meines Berufes vielfach Gelegenheit gehabt habe, in mustergiltigen Milchwirtschaften tätig zu sein, ferner auch die wissenschaftliche Behandlung milchwirtschaftlicher Fragen stets mein besonders Interesse wachgerufen hat, so entschloss ich mich, unter Leitung meines obengenannten hochverehrten Lehrers Untersuchungen über die Beeinflussung der Milchsekretion durch Nähr- und Reizstoffe anzustellen. Für die Ausführung dieser Versuche wählte ich das von Fjord zuerst angewandte und von John Sebelien[1]) besonders warm empfohlene Gruppensystem als Arbeitsmethode. Es musste daher in erster Linie mein Bestreben sein, genügend zahlreiches und in der Rasse möglichst einheitliches Tiermaterial zur Verfügung zu bekommen. Ich habe daher Ursache, das wissenschaftliche Interesse und liebenswürdige Entgegenkommen von Herrn Rittergutsbesitzer Dr. phil. Paul Schottländer mit besonders dankbarer Anerkennung zu erwähnen, da mir Herr Dr. Schottländer seine auf den im Kreise Breslau gelegenen Gütern Wessig, Althoff-dürr und Eckersdorf stationierten Herden zur Auswahl der nötigen Versuchstiere überliess. Die Kühe gehören durchweg dem Original-schwarzbunten ostfriesischen Niederungsschlage an und erfahren mehrere Male im Jahre durch direkten Bezug die zweckmässigste Ergänzung Zur Ausführung der nötigen Analysen durfte ich das im Schlosse Wessig befindliche Laboratorium in Benutzung nehmen. Gerade dieser Umstand war für mich von weitgehendster Bedeutung, da doch nur durch Inanspruch-

[1]) Landw. Versuchsstationen Band 46. S. 262.

nahme eines in der Nähe des Versuchsstalles befindlichen Laboratoriums ein fruchtbares Experimentieren möglich ist und aus Mangel an diesen und ähnlichen Vorbedingungen die Anstellung von Fütterungsversuchen in der grossen Praxis oft scheitert. Vielen Dank schulde ich ferner Herrn Güterdirektor Friedrich Püschel-Hartlieb und Herrn Inspektor Utermöhl-Kundschütz, da beide Herren mir mit grösster Bereitwilligkeit meine Aufgabe durch weitgehendste Unterstützung zu erleichtern suchten.

I. Literaturübersicht.

Bevor ich mit der Behandlung meiner Versuche beginne, möge es mir gestattet sein, eine Literaturübersicht der hier in Betracht kommenden wichtigen, bereits vorliegenden Untersuchungen voranzuschicken.

Da jedoch Einecke[1]) und Lemmermann[2]) erst vor kurzem erschöpfende Literaturbesprechungen in grosser Vollständigkeit gebracht haben, so will ich im Folgenden nur eine Auswahl von solchen Untersuchungen bringen, deren Studium mir für die Inangriffnahme der vorliegenden Arbeit notwendig erschien.

A. Direkte Nährstoffwirkung in ihrem Einfluss auf die Milchsekretion.

In diesem Kapitel sollen diejenigen Versuche älteren und neueren Datums eine Besprechung erfahren, auf deren Basis meine Untersuchungen in Bezug auf direkte Nährstoffwirkung ausgeführt worden sind. Es handelt sich also hier um die Verabreichung eines schwachen Produktionsfutters in Verbindung mit beliebig grossen, dem jeweiligen Versuchsplan entsprechenden Zulagen von Eiweiss, Fett und Kohlenhydraten in einseitig oder gemischt verfutterten Mengen.

Zunächst ist hier der klassischen Versuche Kühn's und Fleischer's[3]) aus den Jahren 1867/68 zu gedenken. An zwei Allgäuer Kühen von 400 kg. Lebendgewicht wurde in einer Anfangs- und Schlussperiode ein Grund-

[1]) Einecke: „Mitteilungen der Landwirtschaftlichen Institute der Königl. Universität Breslau Band II Heft III

[2]) Lemmermann: „Landw. Jahrbücher" 1903. Band 32. S. 560

[3]) Kühn und Fleischer: „Landwirtsehaftliche Versuchsstationen." Bd. 12. 1869. S. 197.

futter von 10 kg. Wiesenheu pro Kopf und Tag verfüttert. Zu diesem schwachen Grundfutter wurden in drei Perioden den Tieren Zulage von Rapsmehl, Stärkemehl, Rüböl als Emulsion und Bohnenschrot verabreicht. Aus den Gesamtfutter- und Kothanalysen ergab sich, wie viel verdauliche Nährstoffe durch die Zulagen mehr zur Verfütterung gekommen waren. Die Milcherträge, auf 12% Trockensubstanz umgerechnet, ergaben folgende Zahlen:

Kuh I Zulagen:	0	Rapsmehl	Stärkemehl	Oel	0
Beobachtet. Ertrag kg.	8,15	7,81	7,15	7,05	6,08
Berechneter Ertrag für blosses Grundfutter	8,15	7,60	7,14	6,65	6,00
Durch Zulagen sind gewonnen:	—	+ 0,21	+ 0,01	+ 0,40	—

Kuh II Zulagen:	0	Oel	Stärkem.	Bohnenschr.	0
Beobachtet. Ertrag kg.	8,00	8,35	7,54	8,08	6,94
Berechnet für blosses Grundfutter	8,00	7,70	7,45	7,20	6,94
Durch die Zulagen wurden gewonnen:	—	+ 0,68	+ 0,09	+ 0,88	—

Die Zulagen haben sämtlich eine Steigerung des Milchertrages zur Folge gehabt, ebenso haben in beiden Fällen die Eiweissgaben (Rapsmehl und Bohnenschrot) günstig auf die Milchproduktion eingewirkt. In der Zusammensetzung der Milchtrockensubstanz machte sich eine wesentliche Veränderung jedoch nicht bemerkbar.

Ferner sind Versuche von M. Fleischer[1]) zu erwähnen, welche er in den Jahren 1871 und 1872 mit zwei Simmenthaler frischmilchenden Kühen anstellte. In fünf aufeinanderfolgenden Perioden futterte er Bohnen- und Gerstenschrot, Kleeheu, Grünklee, Runkelrüben, gequetschten Leinsamen, Rüb- resp. Leinöl in verschieden grossen Quanten und in wechselnder Zusammensetzung.

[1]) Fleischer: „Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduktion". Journal für Landwirtschaft. 1871 S. 371 und 1872 S. 395.

Kuh I. Täglicher Verzehr an:

Periode	Fütterung	Trockens	N. h.	N. fr. Extr.	Fett	Milchertrag im Durchschn. i. kg
1.	Kleeheu, Rüben, Gerstenschrot	12,37	2,127	6,280	0,412	13,34
2.	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh	10,22	1,163	5,024	0,247	9,20
3.	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh, Oel	9,42	1,089	4,531	0,720	8,77
4.	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh Bohnenschrot	11,38	1,489	5,628	0,274	8,99
5.	Kleeheu, Grünklee, Gersten- und Bohnenschrot	14,83	2,389	7,199	0,347	10,09

Kuh II. Täglicher Verzehr an:

Periode	Fütterung	Trockens	N. h.	Nfr. Extr.	Fett	Milchertrag im Durchschn. i. kg
1.	Kleeheu, Rüben, Gerstenschrot,	13,34	2,315	6,684	0,452	11,82
2.	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh	10,93	1,198	5,214	0,264	8,37
3	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh, Oel	10,23	1,129	4,754	0,740	8,00
4.	Kleeheu, Rüben, Gerstenstroh, Leinsamen	12,04	1,650	5,423	0,913	9,85
5.	Kleeheu, Grünklee Gersten- und Bohnenschrot	14,87	2,395	7,215	0,348	9,36

Aus vorstehenden Tabellen geht hervor, dass die Milchprodukrion bei beiden Kühen entsprechend der schwächeren und stärkeren Futterbemessung einerseits niedrigere, andererseits höhere Ertragszahlen ergab.

Einen sehr instruktiven Versuch unternahm G. Kühn[1]), indem er vier Kühen von verschiedener Milchergiebigkeit neben einem sich gleichbleibenden Grundfutter

[1]) G. Kühn: „Journal für Landwirtschaft 1896." Jahrgang 24 S. 189.

verschieden grosse Zulagen gleicher Futtermittel verabreichte. Er kam zu folgenden Resultaten:

Kuh Nr	Zuschlag zum Grundfutter pro Kopf u. Tag	Milch von 12% Trocken-Substanz berechnet für blosses Grundfutter	wirklich beobach.	Mehrertr
	kg	kg	kg	kg
I	Ohne Zulage	—	11,77	—
	1,5 kg Bohnenschrot	11,21	12,13	0,92
	3,0 „ „	10,65	13,05	2,40
IV	Ohne Zulage	—	7,45	—
	1,5 kg Bohnenschrot	7,15	7,68	0,53
	3,0 „ „	6,85	7,86	1,01
VI	Ohne Zulage	—	11,90	—
	1,0 kg Malzkeime	11,31	12,15	0,84
	2,0 „ „	10,62	11,93	1,31
VIII	Ohne Zulage	—	5,48	—
	1,0 kg Malzkeime	5,31	5,61	0,30
	2,0 „ „	5,12	5,52	0,40

Bei allen vier Kühen war das Grundfutter als schwaches Produktionsfutter zusammengestellt worden, sodass eine Einwirkung sehr wohl möglich war. Dieser Einfluss tritt am deutlichsten bei den Kühen I und VI auf, denen das schwächste Grundfutter gereicht worden war und bei welchen sich der Milchertrag den verschieden bemessenen Zulagen fast ganz analog verhielt. IV und VIII hatten infolge des stärkeren Grundfutters eine relativ schwächere Milchertragssteigerung aufzuweisen. Die Kühe I und VI welche als die milchreichsten angesprochen werden können, waren für die Zulagen am meisten empfänglich: es ist dies wieder ein Beweis dafür, dass je milchergiebiger ein Tier von Hause aus ist, auch eine um so sicherere Mehrproduktion durch richtig bemessene Zulagen erzielt werden kann.

Bahnbrechend und von überzeugender Kraft sind die Versuche von Fjord[1]) und Friies, welche einen Zeitraum

[1]) Aus John Sebelin: Lässt sich nach der Benutzung von Walfisch-Fleischmehl oder Heringsmehl im Futter ein ungünstiger

von 7 Jahren umfassen, in der Form des Gruppensystems angeordnet sind und daher als besonders beweiskräftig angeschen werden. Schon Fleischer hatte geäussert: „Der Landwirt ist nicht im Stande, durch die Art der Fütterung in erheblicher Weise auf die Zusammensetzung der Milch einzuwirken". Auch Fjord und Friies, welche bei ihren Versuchen einen Teil Getreideschrot durch die gleiche Gewichtsmenge von $^1/_3$ Rapskuchen, $^1/_3$ Palmkernkuchen, $^1/_3$ Sonnenblumenkuchen ersetzten, bestätigten diese Wahrnehmung. Dieselben Forscher unternahmen in den Jahren 1893/94 einen Versuch, bei dem sie Getreide durch gleiche Gewichtsteile Weizenkleie ersetzten, ohne einen Einfluss auf die Milchtrockensubstanz finden zu können. Zu diesen Versuchen äussert sich Sebelien:

„Bei Fütterungsversuchen mit 1639 Kühen, welche in 10 verschiedene Wirtschaften auf 161 Gruppen verteilt waren, ist die Unveränderlichkeit der durchschnittlichen Zusammensetzung der Milch bewiesen worden."

Julius Kühn[1]) stimmt den Ansichten von G. Kühn und Moritz Fleischer vollkommen bei. Er sagt, die Güte der Milch sei bei gedecktem Futterbedarf und normaler Tätigkeit der Einzelorgane garnicht und die Menge nur innerhalb ganz geringer Grenzen beeinflussbar. Selbstverständlich wird sich unzureichende Ernährung stets in der Zusammensetzung der Milch bemerkbar machen. Geht jedoch die Proteïnzufuhr über das notwendige Mass hinaus, so wird sie wirkungslos bleiben und zur Futterverschwendung Anlass geben, wenn lediglich Milcherzeugung Zweck der Ernährung ist. Der Absicht, durch eine über das Mass des Bedarfes hinausgehende hohe Proteïnfütterung die Zusammensetzung der Milch beinflussen zu wollen, setzt die Individualität unumstossbare Schranken entgegen.

Einfluss auf die Qualität der für Export verarbeiteten Butter feststellen? (Landw. Versuchsstationen. Bd. 46. S. 288.)

J. Kühn: „Die zweckmässige Ernährung des Rindviehs" 1897. X. Auflage S. 251.

E. Ramm[1]) und Mintrop ermittelten die Wirkung des Sesamkuchens und Sesamöles auf die Milchproduktion und Butterqualität. Der Versuch wurde mit 6 Kühen in 6 Perioden angestellt, in deren Grundfutterperioden 50 kg. Runkeln, 10 kg. Heu, 4 kg. Stroh und eine Beigabe von 6 kg. Treber und 3 kg. Leinmehl verabreicht wurden. Treber und Leinmehl wurden in den eigentlichen Versuchsperioden gegen Sesamkuchen und Sesamöl entsprechend ausgetauscht. Ramm und Mintrop kamen zu folgenden Resultaten:

1) Die Milchmenge wurde durch die Zulagen kaum merklich beeinflusst.
2) In der 8 Tage langen Oelperiode wurde durch die Verabreichung keine Erhöhung des prozentischen Fettgehaltes hervorgerufen.
3) Bei der Fütterung mit Leinkuchen fand anscheinend eine Erniedrigung, bei der mit Sesamkuchen eine Erhöhung der Schmelz- und Erstarrungspunkte statt. Die stärkste Steigerung wurde in der Sesamölperiode beobachtet.

Einen direkten Oelfütterungsversuch stellten Henriques[2]) und Hansen mit 2 Kühen an; es sollte der Einfluss von Fettgaben in Form einer Emulsion auf Quantität und Qualität der Milch festgestellt werden. Zu einem mässigen Produktionsfutter wurden Gaben von 0,50—1 kg. Leinöl verbraucht. Bei diesem allgemein als einwandsfrei angesehenen, schon oft besprochenen Versuche ergaben sich folgende Schlussfolgerungen:

1) Das Leinöl bewirkte eine bedeutende Steigerung der Milchmenge in den ersten 6—7 Tagen des Versuches. Dann erfolgte ein allmähliges Sinken des Ertrages.
2) Das Leinöl hatte eine Steigerung des prozentischen Fettgehaltes der Milch in den ersten 4—6 Tagen des

[1]) E. Ramm und Mintrop: Milchzeitung, Jahrgang 1898 S. 257.

[2]) Henriques und Hansen: Milchzeitung 1899. Heft 44. S. 691.

Versuches um fast 1% zur Folge, dann trat ein gleichmässiges Fallen ein.

Interessant ist die Auffassung von Henriques und Hansen über die Bildung des Milchfettes bei reicher Fettfütterung. Nach ihren Angaben scheidet sich das Nahrungsfett, nachdem es die Blutbahn passiert hat, als Milchfett aus. Innerhalb der Alveolen der Milchdrüse wird das zugeführte Fett in der Weise verarbeitet, dass eine grosse Menge Olein und eine geringere eines schwer schmelzbaren Fettstoffes gebildet wird. Wenn in dem aufgenommenen Fett eine grössere Menge trocknender Oele vorhanden ist, so werden diese, ehe sie aus der Milch ausgeschieden werden, in nicht trocknende umgewandelt.

Wir gelangen jetzt zu der Besprechung der A. Einecke'schen[1]) Versuche. Es möge mir gestattet sein, wegen des vielseitigen Materials etwas ausführlicher zu werden.

Die an Ziegen ausgeführten Fettuntersuchnngen Einecke's zerfielen in folgende 4 Versuchsreihen:

I.	Versuchsreihe:	Rübölfütterung
II.	„	Kokosnussölfütterung
III.	„	Leinölfütterung
IV.	„	Kokosnussölfütterung.

Die Versuchsreihe Rübölfütterung, in welcher mit 2 Ziegen experimentiert wurde, zerfiel in 4 Perioden; in 2 Versuchsperioden gelangten 30 resp. 50 gr. Rüböl zur Verfütterung.

Bei beiden Ziegen bewirkte die Oelgabe eine gewisse Ausgeglichenheit in der täglichen Milchmenge und dem Fettgehalt der Milch. Die Butterausbeute erfuhr eine Erhöhung.

Ebenso weist die Versuchsreihe mit Rübölfütterung einen unverkennbaren, verändernden Einfluss des Nahrungsfettes auf die Beschaffenheit des Milchfettes auf.

Das Verhältnis des Kokosnussöles zur Milch- und Fettproduktion kam mit 3 Versuchsperioden (incl. zwei

[1]) Einecke, Mitteilungen der Landw. Institute der Universität Breslau, Band II., Heft III. 1903.

Grundfutterproben) und zwar an zwei Ziegen zur Untersuchung. In der Oelperiode wurde ein Quantum von 30 gr. Kokosnussöl verabreicht. Die Milcherträge zeigten bei den beiden Tieren ungleiche Resultate. Die Butterausbeute verhielt sich zur Höhe des Futterverzehrs im umgekehrten Verhältnis. In qualitativer Hinsicht bewirkte die Kokosölfütterung eine deutliche Veränderung im Sinne der chemischen Beschaffenheit des verabreichten Nahrungsfettes. Bei dem Fütterungversuch mit Leinöl gelangten 4 Ziegen zur Verwendung. Gegenstand der Untersuchung war in diesem Falle die Bestätigung der Soxhlet'schen Hypothesen. Das Nahrungsfett wird nicht ausgeschieden, sondern schiebt Körperfett in die Milch.

Abgesehen von einer Grundfutterperiode wurden in zwei eigentlichen Versuchsperioden einmal 30 gr. dann 50 gr. Leinöl zugegeben. Das Leinöl wirkte in Gaben bis zu 30 gr. verschieden auf die Milchproduktion der Ziegen ein. Dosen von 50 gr. Leinöl verursachten dagegen bei beiden Ziegen eine Steigerung des Milchertrages.

Ferner war eine Erhöhung der Butterausbeute, sowie auch eine Beeinflussung der chemischen Beschaffenheit des Milchfettes durch die Oelfütterung festzustellen. Auf Grund dieser Resultate vermochte es Einecke[1]) daher nicht, dem Soxleth'schen Lehrsatz, „soweit er den Uebergang des Körperfettes in die Milch bei intensiver Fettfütterung und die Rentabilität einer solchen durch eine bedeutende Steigerung der Butterausbeute behauptet", unbedingt beizustimmen. Die Kokosnussölfütterung wurde an zwei altmelkenden und einer frischmelkenden Ziege vorgenommen. Die Kokosnussölmengen betrugen 30 resp. 50 gr. Die Gabe von 50 gr. Kokosöl bewirkte allgemein ein Sinken des Milchertrages und der Fettausbeute, während in dieser Hinsicht die Gabe von 30 gr. individuell verschieden, jedoch vorwiegend im günstigen Sinne zum Ausdruck kam. Ein Einfluss des verfütterten Kokosnuss-

[1]) Ebenda S. 644.

öles auf die chemische Beschaffenheit des Milchfettes konnte in diesem Falle nicht konstatiert werden.

Einecke[1]) schloss aus seinen Versuchen, dass das in der Nahrung gegebene Fett zum Aufbau des Butterfettes herangezogen wird, während ein direkter Uebergang des Nahrungsfettes in die Milch jedoch als ausgeschlossen zu erachten ist. „Wohl aber deutet zunächst der von uns oft beobachtete Eintritt einer gewissen Konstanz in der täglichen Milchproduktion und des Fettgehaltes nach Beginn der Oelfütterung daraufhin, dass Beziehungen zwischen dem Nahrungsfett und dem Milchfett bestehen."

Zu ähnlichen Resultaten wie Einecke kamen Morgen und Fingerling[2]) in ihren Untersuchungen an Schafen in den Jahren 1900—1903. Sie verabreichten Gaben von 0,7—0,94—1,59 Fett, ausnahmsweise auch bis zu 2 g. in Form von Erdnussöl und Hammeltalg pro 1 kg. Körpergewicht zusammen mit einem an Nh. und Nfr. Stoffen reichen Normalfutter und verglichen dieses mit einem möglichst fettarmen Mischfutter. Das Normalfutter bestand aus bestem Wiesenheu, Kleeheu, Troponabfall, Stärke, Zucker und Oel, während die fettarme Nahrung aus extrahiertem Strohstoff, Papiermasse, Stärkemehl, Zucker, Troponabfall resp. Kleber, Futterkalk, Kochsalz sich zusammensetzte. Die jeweils zu vergleichenden Futterrationen verhielten sich in ihrer Zusammensetzung an verdaulichen Nährstoffen vollständig gleich. Das Fett diente nicht als Zulage, sondern trat an die Stelle einer thermisch-äquivalenten Menge Kohlenhydrate. Es erscheint mir beachtenswert, dass auch Morgen und Fingerling zur Erzielung von einwandsfreien Resultaten die Einschiebung von Zwischenperioden mit Normalfütterung zwischen zwei Versuchsperioden für eine unbedingte Notwendigkeit halten. Als Hauptresultat fanden die beiden

[1]) Ebenda S. 644.

[2]) Untersuchungen über den Einfluss des Nahrungsfettes und einiger anderer Futterbestandteile auf die Milchproduktion. (Landw. Versuchsstationen 1904).

Versuchsansteller, dass das Nahrungsfett bis zu einer gewissen Grenze einen günstigen Einfluss auf die Produktion von Milchfett ausübt; indieser Hinsicht kann es weder durch Kohlenhydrate noch durch Proteinstoffe ersetzt werden; als besonders geeignetes Mittel zur Bildung von Milchfett darf daher das Fett in dem Futter der Milchtiere nicht fehlen.

Als Schlusswort in meiner Besprechung der Versuche, welche sich mit dem direkten Einfluss verabreichter Nährstoffmengen auf die Milchsekretion beschäftigen, führe ich einen Ausspruch Lemmermann's[1]) an. Er sagt, dass man im Stande ist, trotz ausreichender Ernährung durch die weitere Steigerung der Nährstoffmengen auf die Milchsekretion der Tiere einzuwirken, je nach der Futterdankbarkeit der Tiere in geringerem oder grösserem Masse. Wenn auch bei sehr reichlicher Futterung die überschüssigen Nährstoffe teils zu Fettbildnern werden und zum Ansatz gelangen, teils unverdaut im Kot ausgeschieden werden, so kann doch je nach Veranlagung des Individuums, wenigstens in gewissem Masse eine Steigerung des Milchertrages und eine Vermehrung der Milchtrockensubstanz erfolgen. Diese Behauptung findet ihre weitere Bestätigung in den Versuchen von Fiedler[2]) und Holldack[3]).

B. Spezifische Reizstoffwirkung in ihrem Einfluss auf die Milchsekretion.

Im folgenden Abschnitt gelangen die bisher vorliegenden Versuche über den Einfluss sogenannter spezifischer Milchfuttermittel und einiger spezifischer Reizstoffträger auf die produktive Tätigkeit der Milchdrüse zur Besprechung.

Schon im Jahre 1863 spricht Clemens Graf Pinto-Mettkau[4]) von einer Reizstoffwirkung des Fenchels auf

---

[1]) Lemmermann, Landw. Jahrbücher. Bd. 32. S. 560.
[2]) Fiedler, Inauguraldissertation. Leipzig 1894.
[3]) Holldack, Inauguraldissertation. Königsberg 1904.
[4]) Clemens Graf Pinto, „Ueber Aufzucht und Haltung von Milchkühen. Schlesische Landw. Zeitung 1863 Nr. 37.

die Milchsekretion der Kühe und zwar besonders in der ersten Zeit nach dem Abkalben. Nach seiner Ansicht wirkt der Fenchel förderlich auf die günstige Entwicklung der Milchorgane ein. Er verabreichte dreimal täglich einen Aufguss von 30 g. Fencheltee, der in 1 Ltr. kochendem Wasser 5 Minuten gezogen hatte, dann durchgeseiht und der Kuh aus einer Flasche eingeflösst wurde. Die Kühe zu veranlassen, den Trank freiwillig zu sich zu nehmen, ist ihm nicht gelungen. Unmittelbar nach dem Kalben beginnend, gab Graf Pinto seinem Milchvieh diese Medizin 2 Tage hintereinander, also im ganzen 6 mal. Ferner hält er es für zweckmässig, Fenchel gegen das Zurückhalten der Milch von seiten der Kuh, wie es infolge schlechten oder ungeschickten Ausmelkens häufig vorkommt, in Anwendung zu bringen.

Nach Graf Pinto ist der hierdurch entstehende Kostenbetrag sehr gering, zumal in der Regel gleich am folgenden Tage der Mehrertrag an Milch die Kosten und die aufgewendete Mühe bezahlt macht. Bei Anwendung des Fencheltrankes wurde die Wahrnehmung gemacht, dass die Landviehrassen viel besser hierauf reagieren, wie die Holländer. Es gelang bei Vertretern der Landrassen die Milchorgane derart auszubilden, dass sie, ohne dass die neugeborenen Kälber den geringsten Nachteil davon hatten, bis zum Kalben gemolken werden konnten, also keinen Tag trocken zu stehen brauchten.

Ferner liegen Untersuchungen von Kellner und Andrae[1]) vor, welche mit 24 Kühen in 4 Perioden unter Verabreichung gleich grosser Mengen verdaulicher Nährstoffe angestellt wurden. Es gelangten unter dieser Voraussetzung in den einzelnen Perioden hintereinander Rüben Trocken-Schnitzel, Gesäuerte Schnitzel und wieder Rüben zur Verfütterung. Zur Sicherstellung einwandsfreier Resultate wurden zwischen je 2 Perioden eine Uebergangszeit von 8 Tagen eingeschoben. Folgende Resultate wurden erzielt:

[1]) Landw. Versuchsstationen, Bd. 49, S. 401 u. ff.

		Milchmenge pro Tag und Kuh	Trocken-substanz	Fett
		Kg.	%	%
1. Periode:	Rüben	13,755	12,87	3,59
2. „	Trock. Schnitzel	14,000	12,88	3,60
3. „	Gesäuerte Schnitzel	14,348	12,72	3,45
4. „	Rüben	12,107	12,92	3,45

Mit Berücksichtigung der Einflüsse der fortgeschrittenen Laktation wurde an Mehrerträgen erzielt:

	Milchmenge	Trockensubst.	Fett
	Kg.	Kg.	Kg.
Durch Trocken-Schnitzel	+0,953	+0,135	+0,054
„ gesäuerte Schnitzel	+1,721	+0,220	+0,05

Unzweifelhaft liegt hier aber keine Reizwirkung, sondern diejenige Erscheinung vor, welche Kellner mit der „Wertigkeit" der Futtermittel erklärt. Trotz der gleichen Menge verdaulicher Nährstoffe war eben der Wirkungswert der gesäuerten Schnitzel grösser, wie derjenige der getrockneten Schnitzel.

Ferner stellte Harnoth[1]) Versuche mit 2 Kühen an, deren Grundfutter aus Malzkeimen, Runkelrüben, Spreu, Häcksel und Heu bestand. Als Zulage wurden verschiedene Fettarten verabreicht, und zwar verglich Harnoth miteinander 780 gr. Baumwollsatöl, 750 gr. Leinöl, 600 gr, Palmkernfett.

Erklärend muss ich bemerken, dass ich diesen Versuch anstatt in Abschnitt A. hier bringe, weil den einzelnen Fett- und Oelarten eine spezifische Wirkung auf die Milchproduktion zugeschrieben werden kann.

Bedauerlicherweise waren die einzelnen Versuchsabschnitte nicht durch Uebergangsperioden von einander getrennt. An den beiden letzten Tagen erfolgte die Probeentnahme und die Untersuchung der Milch. Harnoth konnte ein verschiedenes Einwirkungsvermögen der einzelnen Fett- und Oelarten auf den Fettgehalt der Milch in

---

[1]) Harnoth, Inaugural-Dissertation. Breslau 1902.

schädlichem und günstigem Sinne konstatieren. Bei Leinölgaben fiel der Fettgehalt, den niedrigsten Stand erreichte er jedoch bei Baumwollsaatöl. Günstig wirkte Palmkernfett, was um so bemerkenswerter ist, weil dieses Resultat mit den Angaben von Koenig, Kühn u. a. über die Wirkung des Palmkernkuchens in Einklang gebracht werden kann. Die hervorragenste Rolle als sogenanntes spezifisches Milchfuttermittel hat von jeher der Palmkernkuchen gespielt, wenn es auch niemals an Männern der Wissenschaft gefehlt, welche ihm diese Bedeutung nicht zuerkannten.

Pott[1]) geht in der Würdigung der vorzüglichen Wirkung des Palmkernkuchens am weitesten, indem er erklärt, dass Palmkernkuchen, ferner Leinsamen und Malzkeime dank ihres Gehaltes an Reizstoffen im Stande waren, Mengen und Güte des Butterfettes in besonders auffälliger Weise zu erhöhen; hingegen hält er sonst in Bezug auf die Zusammensetzung der Bestandteile der Milch die Individualität des Tieres für massgebend; eine wesentliche Aenderung kann in dieser Hinsicht durch die Fütterung nicht erzielt werden.

Als weitere Vertreter dieser Ansicht können J. Kühn[2]), Maercker[3]), Hagemann[4]), Schrodt[5]) genannt werden. Auf die entgegengesetzte Seite stellen sich Fleischmann[6]) welcher sein Augenmerk besonders auf die verdaulichen Nährstoffe in den Futtermitteln richtet und diese allein als wirkungsvoll bezeichnet: der gleichen Ansicht sind ferner Lehmann[7]), Backhaus[8]) und Neumann[9]).

---

[1]) Pott, Lehrbuch 1904. S. 629.

[2]) J. Kühn, Zweckmässigste Ernährung des Rindviehs.

[3]) Maercker, Fütterungslehre 1902. S. 143.

[4]) Hagemann, Landw. Jahrbücher. Band 26, S. 636. Bd. 28, S. 534, Bd. 31. S. 519.

[5]) Schrodt, Milchzeitung 1880. S. 471 u. 485.

[6]) Fleischmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft 1901 S. 74.

[7]) Lehmann, Jahresbericht der Königl. Landw. Gesellschaft zu Hannover. 1897.

[8]) Backhaus, Journal für Landwirtschaft. 1894. S. 305.

[9]) Neumann, Leipzig, Inauguraldissertation. 1896.

Von den neueren in dieser Richtung angestellten Versuchen verdienen die Lemmermanschen[1]) Untersuchungen über den Einfluss sogenannter spezifischer Milchfuttermittel auf die Milchsekretion, die Zusammensetzung der Milch und die Eigenschaften des Milchfettes besondere Beachtung. Er verabreichte 4 Kühen, welche sich in annähernd gleicher Laktation befanden, folgendes auf 1000 kg. Lebenswewicht berechnetes Grundfutter:

	Verdl. Rohprotein	V. Fett	V. Nfr Extraktstoffe
20 kg Luzernchen 30 „ Rüben 10 „ Kartoffeln	2,46 kg	0,226 kg	10,87 kg
Es sollen verfüttert werden pro 1000 kg	3,60 kg	0,80 kg	16,0 kg
Es sind hinzuzufügen	1,14 kg	0,574 kg	5,13 kg
in Form von	Tropon	Margarine	Kartoffelstärke

Bemerkenswert ist, das in allen Versuchsperioden durch variierende Ausgleichsmengen an Tropon, Margarine und Kartoffelstärke eine möglichst gleichmässige Verteilung der Nährstoffe eingehalten wurde, um nicht die ohnehin schon schwer festzustellende Wirkung der spezifischen Milchfuttermittel durch direkte Nähreffekte zu verdecken.

Lemmermann unterzieht folgende Futtermittel der Prüfung auf Reizwirkung: Palmkernkuchen, Biertreber und Kokoskuchen. An ausgesprochenen Reizstoffträgern gelangte ein Gemisch von Anis, Kümmel, Fenchel und Wacholder zur Verwendung. Bezüglich des Wirksamwerdens der Reizstoffe innerhalb der Futtermittel führt Lemmermann 2 Definitionen an. Einmal können sie durch die Anordnung der Nährstoffe innerhalb der Futtermittel begrenzt sein, andererseits scheint ein von noch recht unbekannten Reizstoffen bewirkter Effekt auf die Milchsekretion zur Aus-

[1]) Lemmermann, Landw. Jahrbücher 32. 1903:

lösung zu gelangen. Die zuletzt ausgesprochene Ansicht, scheint meines Erachtens nach den höheren Grad von Wahrscheinlichkeit für sich zu haben. Zur Erzielung einwandsfreier, Resultate hält es Versuchsansteller für unbedingt nötig, mindstens zwei Vergleichskühe für ein und denselben Versuch einzustellen.

Die Versuchsanordnung war folgende: Bei jeder Kuh 6 Perioden, welche als 3 Grundfutter- und 3 Versuchsperioden regelmässig einander folgten. Die Zeitdauer einer Periode betrug 7—10 Tage. Die Resultate hat Lemmermann in folgender Tabelle niedergelegt:

	Wirkung		
der Kokoskuchen	auf Milchmenge	auf % Geh. an Fett	auf Fettmenge
bei Ella	ohne Wirkung	ohne Wirkung	ohne Wirkung
bei Wally	geringe+Wirkung	ohne Wirkung	gering.+Wirkung
der Palmkernkuchen			
bei Tosca	gering.+Wirkung	ohne Wirkung	gering.+Wirkung
bei Ypsilante	ohne Wirkung	ohne Wirkung	ohne Wirkung
der Reizstoffe			
bei Ella	gering.+Wirkung	ohne Wirkung	gering.+Wirkung
bei Tosca	wirkungslos	ohne Wirkung	gering.—Wirkung
der Biertreber			
bei Wally	ohne Wirkung	ohne Wirkung	ohne Wirkung
bei Ypsilante	ger.+Wirkung	geringe+Wirkung	+Wirkung

Aus dieser Aufstellung ist zu entnehmen, dass alle auf ihre Wirkung geprüften Futtermittel — Kokoskuchen, Palmkernkuchen, Biertreber, Gemisch von Fenchel, Anis, Kümmel und Wacholder — ausser ihrer Nährstoffwirkung noch eine geringe spezifische Wirkung ausgeübt haben. Jedoch können bestimmte Futtermittel auf Grund unserer heutigen Kenntnisse als Milchfuttermittel einen über ihren Nährwert hinausgehenden Geldwert nicht beanspruchen.

Für beachtenswert halte ich eine Controverse zwischen Fingerling[1]) und Lemmermann bezüglich dieser Arbeit.

[1]) Landw. Versuchsstationen, Band 52. 1904.

Mit Recht greift Fingerling den Versuchsansteller in dem Punkte[1]) an, dass er wissentlich bereits reizstoffhaltiges Grundfutter zur Verabreichung gebracht hat. Wenn auch Lemmermann hervorhebt, dass er nur gewisse Kraftfuttermittel auf ihre spezifische Reizungskraft habe prüfen wollen, so ist seine Verteidigung meiner Ansicht nach nicht ganz unanfechtbar, da sich doch die eventuelle Reizstoffwirkung des Grundfutters (Heu, Rüben, Kartoffeln) von derjenigen der Kraftfuttermittel (Palmkernkuchen Biertreber, Kokoskuchen) schwer unterscheiden lässt. Der von Lemmermann[2]) selbst aufgestellte Satz: „Eine weitere Forderung, um die etwa vorhandene spezifische Wirkung eines Futtermittels möglichst scharf zum Ausdruck zu bringen, ist, dass das Grundfutter an und für sich frei ist von solchen Futterstoffen, denen irgend eine spezifische Wirkung eigen ist," kann von ihm selbst kaum widerlegt werden, sondern hätte auch in seiner eigenen Versuchsanordnung genügende Berücksichtigung finden müssen.

Den Einwurf[3]), keine Zwischenfütterungen angewandt zu haben, ferner Nährstoffe zugelegt zu haben, ohne diese Periode zeitlich von der kommenden zu trennen, beantwortet Lemmermann[4]) dahin, dass bei der Anstellung von Versuchen, die auf Ermittelung der Reizwirkung gerichtet sind, Zwischenperioden mit demselben Futter, dessen Wirkung zur Prüfung kommen soll, neben Normalperioden wenig Zweck haben. Da ferner Versuchsansteller über die Futterdankbarkeit seiner Tiere genau orientiert zu sein glaubt, so fasst er die Periode II, in der ja allerdings geringe Zulagen von Eiweiss, Fett und Kohlenhydraten verabreicht worden sind, als Verlängerung der Periode I auf, woraus sich auch die Verkürzung der beiden Perioden auf 7 Tage erklären lässt.

---

[1]) Landw. Versuchsstationen, Band 52 S. 148. 396.
[2]) Landw. Jahrbücher 1903, Band 32. S. 590.
[3]) Landw. Jahrbücher 1903, Band 32. S. 148, 149.
[4]) Landw. Jahrbücher 1903, Band 32. S. 398.

Mit dieser Erklärung Lemmermanns sind meiner Ansicht nach die Einwände Fingerlings zur Genüge widerlegt worden.

Im Jahre 1903 unternahmen Morgen[1]) und Fingerling Versuche an Schafen mit den sogenannten Reizstoffträgern (Heuextrakt, Malzkeime und Fenchel). Besonderen Wert legten sie darauf, dass ihr Vergleichsfutter ein Mischfutter (Stroh, Strohstoff, Zucker, Troponabfall, Stärke, Futterkalk, Heuasche, Kochsalz) darstellte mit möglichst geringem Gehalt an Reizstoffen. Um die Nachwirkung des Futters der früheren Periode auf die folgenden auszuschliessen, wurden genügend lange Zwischenperioden eingeschoben. Die Versuche, welche stets mit mehreren Schafen angestellt wurden, fanden in folgender Anordnung ihre Erledigung:

1. Vergleich von Normalfutter mit fettarmem Futter und Reizstoffe.
2. Vergleich von Normalfutter mit öl- und reizstoffhaltigem Mischfutter
3. Vergleich von Normalfutter ohne Oel mit reizstoffhaltigem Mischfutter
4. Vergleich von Normalfutter ohne Oel mit öl- und reizstoffhaltigem Mischfutter
5. Fettarmes Mischfutter mit und ohne Beigabe von Reizstoffen
6. Vergleich von fett- und reizstoffarmen Mischfutter mit fett- und reizstoffhaltigem Mischfutter
7. Vergleich von reizstoffhaltigem, fettarmen Mischfutter mit reizstoffhaltigem Oelfutter.

Die Versuchsansteller fanden bei der Verbindung von Oel und Reizstoffen mit Mischfutter im Vergleich zu fett- und reizstoffarmem Futter sowohl eine Ertragssteigerung an Milch und Milchbestandteilen, als auch eine Erhöhung des Milchfettes um durchschnittlich 1,07 %: ebenso erfuhr auch der Fettgehalt der Trockensubstanz eine Erhöhung. Eine Beigabe von Reizstoffen zu fettarmem Futter wirkte

[1]) Landw. Versuchsstationen Sonderabdruck 1904. S. 75.

dagegen lediglich günstig auf den Fettgehalt der Milchtrockensubstanz ein. Eine ähnliche Versuchsanordnung wurde in demselben Jahre bei Ziegen gewählt. Hier übte eine Beigabe von Reizstoffen in Form von Malzkeimen, Palmkernschrot und Fenchel zu dem fettarmen Mischfutter durchschnittlich einen günstigen Einfluss auf die Produktion von Milch und Milchbestandteilen aus, wenn auch der Fettgehalt der Trockensubstanz nur bei 2 Tieren um 1,29 % stieg. Ebenso wirkte die Beigabe von Oel zu reizstoffhaltigem Futter steigernd auf den Milchertrag und die Milchbestandteile ein.

Pfeiffer[1]) und seine Mitarbeiter Einecke und Schneider untersuchten in den Jahren 1903 und 1904 an Ziegen den Einfluss des Asparagins auf die Erzeugung von Milch und ihrer Bestandteile. Da nun durch die Zuführung des Asparagins die Milchmengen unter entsprechender Ab- und Zunahme der Körpersubstanz je nach der individuellen Beschaffenheit der Tiere in den meisten Fällen steigende, vereinzelt jedoch auch fallende Tendenz zeigten, der prozentische Trockensubstanz- und Fettgehalt, ebenso wie der absolute Fettgehalt sich aber verminderte, so sprechen die Versuchsansteller dem Asparagin und somit auch den Amiden ihre Eigenschaft als Nährstoffe ab und verweisen diese Körper in die Gruppe der Reizstoffe.

C. Beeinflussung der Milchsekretion durch Nähr- und Reizstoffe bei stillenden Frauen.

Wir haben soeben in kurzen Zügen einen Ueberblick über die Milchbildungsverhältnisse, wie sie durch Zuführung von Nähr- nnd Reizstoffen bei Pflanzenfressern

[1]) Pfeiffer, Einecke und Schneider, „Ueber den Einfluss des Asparagin auf die Erzeugung der Milch und ihrer Bestandteile". Mitteilungen der Landw. Institute der Universität Breslau Bd. III Heft II 1905. S. 179 ff.

veranlasst werden, zu geben versucht. Es soll in folgendem unsere Aufgabe sein, vergleichsweise die vorliegende medizinische Literatur, welche den Einfluss der Ernährung und der Verabreichung von Medikamenten auf die Milchsekretion bei Frauen behandelt, einer Besprechung zu unterziehen. Bevor ich näher auf die Erörterung dieses Stoffes eingehe, sei vorausgeschickt, dass die Anstellung einwandsfreier Versuche bei stillenden Frauen viel schwieriger durchzuführen ist, wie diesbezügliche Tieruntersuchungen. Infolge der Empfindlichkeit des weiblichen Milchbildungsapparates ist es nämlich nicht möglich, die vorhandene Milch bis auf den letzten Tropfen zu gewinnen. Gewaltsame Eingriffe — das vollkommen ausgeführte Abzapfen von Milch ist ein unnatürlicher Vorgang — würde schwerwiegende gesundheitliche Störungen nach sich ziehen. So ist man denn genötigt, sich mit relativ kleinen Milchmengen zu begnügen, welche nicht geeignet sind, irgend welche Anhaltspunkte über die quantitativen Veränderungen der Sekretionsmengen zu gewinnen. Viel sicherere Resultate würden aufzuweisen sein, könnten wir die Verhältnisse, wie sie uns bei den mit einer Milchcisterne versehenen Pflanzenfressern bekannt sind, auf den omnivoren Menschen übertragen: aber auch dies ist unzulässig. Es ist demnach die medizinische Forschung in der Erklärung dieser Fragen auf ein viel enger begrenztes Gebiet beschränkt geblieben, wie die Tierphysiologie. Während es dieser Wissenschaft möglich ist, äussere wie pathologische Einflüsse auf die Milcherzeugung in qualitativer wie quantitativer Hinsicht festzustellen, ist die Medizin lediglich auf qualitative Milchanalysen angewiesen, welche uns von dem absoluten Gehalt an festen Bestandteilen auch nur ein ungenaues Bild geben. Man hat wohl versucht, die Quantität der produzierten Milch durch Wägen des Säuglings festzustellen, doch ist diese Methode unzulässig, da die Brustdrüse nicht maximal entleert wird.

Nach den Angaben in den Sammelreferaten von Thiemich[1]) ist in der Beurteilung der gewonnenen Ergebnisse insofern eine Einschränkung zu machen, als Einzelbeobachtungen aus der Praxis sehr leicht als durchaus bewiesene Tatsachen hingestellt werden. Nur Beobachtungen und Untersuchungen, welche in Kliniken und Findelhäusern an ausreichendem Material gemacht sind, können Anspruch auf Beweiskraft erheben.

Derartige klinische Untersuchungen sind in neuerer Zeit in der Breslauer Klinik für Kinderkrankheiten von M. Thiemich[2]) angestellt worden. Diese Versuche sollten die Möglichkeit resp. den Umfang des direkten Ueberganges von Nahrungsfett in die Milch stillender Frauen ermitteln. Zu diesem Zwecke wurden an verschiedene Ammen der Klinik fremde Fette verabreicht. Da das Milchsekret nur wenige Gramm Milchfett enthielt, musste die Jodadditions-Methode zur Anwendung kommen. Während des ersten Versuches wurden vom 8.—15. November 1897 bei gemischter Kost an 3 Tagen Milchproben entnommen und die Jodzahl festgestellt. Sodann verabreichte Thiemich vom 16.—19. November täglich ein Quantum von 40—105 g. Gänsefett, zugleich wurde die übrige Nahrung fettarm gemacht. Die Amme zeigte 2 Tage lang Unwohlsein mit Erbrechen.

	Jodzahl
des Gänsefettes	59,3
der Milch an normalen Kontrolltagen	33,6—39,8
der Milch während des Versuches	38,4—40,4

Nach diesen Zahlen waren die Versuchsergebnisse als nicht befriedigend zu erachten. In einer anderen Versuchreihe wurde der Amme geschlagenes Leinöl in wechselnden Mengen von täglich 50—130 g. bei sonst fettarmer Ernährung gegeben. Das Befinden blieb ungestört. Jodzahl des Leinöls 114.

---

[1]) M. Thiemich, „Sonderabdruck aus Band IX der Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie."

[2]) siehe das betreffende Citat.

	Datum	Milchmenge	Jodzahl
Vorperiode	3.—8. X. 1897	143—200,3 g.	35,8—36,2
Versuchsper.	9.—16. „	151—214 g	51,7—68,9
Nachperiode	17.—22. „	151—222 g.	52—34,5—40,7 —18,4—28,3

Kost wie in der Vorperiode.

Die Jodzahlen der Versuchsperiode zeigen eine Erhöhung entsprechend der Jodzahl des eingeführten Fettes. Ein diesbezüglicher Kontrollversuch wurde vom 2. Februar bis 4. März 1898 an derselben Amme angestellt, welcher von dem ersten nur durch das Abziehen der Milch in Gegenwart des Arztes und der Beschränkung der Leinölgabe auf je 125 g. an 2 Tagen unterschiedlich war. Auch hier zeigten die hohen Jodzahlen das Eintreten des Nahrungsfettes in die Milch zur Evidenz.

Schliesslich stellte Thiemich noch einen Versuch an einer andern, ebenfalls kräftigen Amme mit Palmin, einem Kokosnussbutterpräparat (Jodzahl 8), in Gaben von 50—105 g. pro Tag an. Den eigentlichen Versuchen ging ein zweitägiger Vorversuch voran. An den darauf folgenden 4 Tagen wurden die Palmingaben in verschiedener Menge verabreicht, was, entsprechend der Jodzahl des Palmins, ein Sinken der Jodzahlen des Milchfettes zur Folge hatte. In der Schlussperiode erfahren die charakteristischen Zahlen bei gemischter Diät wieder eine Erhöhung.

Thiemich glaubt hiermit den Uebergang des Nahrungsfettes in die Milch erwiesen zu haben.

Aus vorstehenden Resultaten der an Ammen unternommenen Nährversuche mit Fett geht in Uebereinstimmung mit Untersuchungen an Tieren hervor, dass ein Teil des Nahrungsfettes als solches in der Milch zur Ausscheidung gelangt. Im Interesse der Zuverlässigkeit der gewonnenen Ergebnisse wäre es jedoch erwünscht, dass noch mehr Kontrollversuche mit den einzelnen Fetten in Perioden von etwas längerer Dauer angestellt würden.

Wenn derartige Versuche an Ammen auch ihre grossen Schwierigkeiten haben werden, so muss nochmals betont werden, dass zeitlich zu kurz bemessene Perioden nicht im Stande sind, uns über die Wirkung eines Nähr- resp. Reizstoffes ein klares Bild zu geben.

In den letzten 10 Jahren, welche für die Tierernährung in ihrem Einfluss auf die Milchsekretion an regem Forschergeist und seinen Erfolgen so reich gewesen sind, ist auf dem Gebiete der Ernährung stillender Frauen ein wesentlicher Fortschritt nicht zu verzeichnen gewesen. Hervorragendes wurde vor dieser Zeit von Baum und Iltner, Johannessen und Temesvary geleistet. Mit ihnen sind Czerny[1]) und Keller derselben Ansicht in der eine wissenschaftliche Entwicklung in gewissem Sinne abschliessenden Erkenntnis, dass eine bestimmte Qualität und Quantität der Milch, abgesehen von einigen kleinen Schwankungen, durch keinerlei Ernährungsweisen zu erzielen sind. Es können also einzelne Bestandteile der Milch durch menschliche Eingriffe nicht dauernd vermehrt oder vermindert werden.

Schon vielfach hat man sich, um auch noch diesen Punkt kurz zu berühren, mit der Frage beschäftigt, in welchem Masse das Milchbildungsorgan befähigt ist, „Medikamente“ in sich aufzunehmen und zur Ausscheidung zu bringen. Es liegt auf der Hand, dass die Kenntnis dieser medikamentösen Einflüsse in Bezug auf die notwendige Bekömmlichkeit der Milch von grösster Wichtigkeit ist.

So liegt denn von Thiemich[2]) ein Sammelreferat vor, in welchem er sich eine kritische Sichtung des hier-

[1]) Czerny und Keller, „Des Kindes Ernährung, Ernährungsstörungen und Ernährungstherapie“ Leipzig und Wien 1902.

[2]) Thiemich, Ueber die Ausscheidung von Arzneimitteln durch die Milch stillender Frauen. Sonderabruck aus Bd. X. Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynaekologie, herausg. von Martin und Saenger.

her gehörigen vorliegenden Materials zur Aufgabe gemacht hat.

Er[1]) weist zunächst auf die Notwendigkeit hin, die Wirkung der einzelnen Arzneimittel gesondert zu untersuchen, da die Milchdrüse als Sekretionsorgan im Gegensatz zum Darm und der Niere, welche ein Exkretionsorgan darstellen, nur innerhalb bestimmter Grenzen von der Zusammensetzung des Blutes und der Gewebe abhängig ist. Uebersieht man die grosse Zahl der einzelnen Arzneien in ihrem Einflusse auf die Sekretion, so finden sich nur 2 Medikamente, die Salicylsäure und das Jod, als bestimmt erwiesen in der Milch wieder vor. Mit Salicylsäure liegen Untersuchungen von Pauli vor; er verabreichte Mengen von 12 Gramm täglich und konstatierte 2 Stunden nach der Einnahme[2]) eine Ausscheidung von Salicylsäure in einer Konzentration von 0,005—0,01 g. welche nach Ablauf von 20 Stunden ihr Ende fand. Bestätigt wurden diese Versuche von Fehling und Stumpf[3]). Der Uebergang von Jod in die Milch entdeckte Wöhler und Herberger, deren Versuche von Stumpf bestätigt wurden. Es handelt sich hier um Mengen von 4 g Jodkalium, welches eine sofortige Ausscheidung in einer Konzentration von 0,0017—0,0052% erfuhr. 24 Stunden nach Einnahme der letzten Dosis konnte ein Einfluss nicht mehr festgestellt werden.

Da eine Schädigung der Milchdrüse durch Jod eintreten kann, ist nach Stumpf eine Jodbehandlung bei stillenden Frauen als unzweckmässig anzusehen.

Von den der Gruppe der Narcotica zugehörigen Arzneimitteln sei das Morphium und das Chloroform ge-

---

[1]) Seite 496.

[2]) Sammelref. S. 501. Vergl. Pauli, „Uebergang der Salicylsäure in die Milch der Wöchnerinnen". Dissertation Berlin. 1879.

[3]) Stumpf, „Ueber die Veränderungen der Milchsekretion unter dem Einfluss einiger Medikamente". (Deutsch. Arch. für klin. Medicin. Band 30. S. 332—342.

nannt. Mit Morphiumuntersuchungen haben sich Fehling[1]) und Pinzani[2]) beschäftigt, doch gelangten beide zu negativen Ergebnissen. Mengen von 0,008—0,029 g, subcutan eingespritzt, wurden bei allen zahlreich[3]) angestellten Untersuchungsfällen in der Milch nicht ausgeschieden und blieben infolgedessen ohne Einfluss auf das Befinden der Ammen und Säuglinge. Mit Chloroform ist nur ein einziges Experiment und zwar von **Scanzoni**[4]) angestellt worden; man muss die Frage daher als noch nicht gelöst betrachten.

Ueber die Anwendung von Chinin gehen die Ansichten sehr auseinander. Der Alkohol jedoch, an dessen ungünstigen Einfluss auf die Milch früher nicht gezweifelt wurde, hat sich nach Untersuchungen von Lewald-Stumpf nur in ganz verschwindend kleinen Mengen in der Milch vorgefunden und sich daher als absolut unschädlich für den Säugling erwiesen.

Unter die die Milchsekretion schädigenden Reizmittel muss man nach Hammerbacher das Pilocarpin rechnen. Trotzdem dieses Diaphoreticum früher als das beste Milchförderungsmittel angesehen wurde, stellt Hammerbacher fest, dass bei dem Genuss von Pilocarpin durch die stillende Frau sowohl die Milchmenge an sich als auch der Gehalt an festen Bestandteilen vorübergehend abnimmt.

Bouchacourt schreibt der Placenta (2—3 g Chorionin-Lepinois Präparat aus Schafplacenta) eine günstige Wirkung auf die Milchabsonderung zu, die aber von de Sinety[5]) wiederum bestritten wird. Bei den zahlreichen Widersprüchen, die auf dem Forschungsgebiet der medi-

---

[1]) Fehling, „Ueber die Anwendung von Arzneimitteln bei Stillenden und den Einfluss der Milch auf den Säugling". Arch. f. Gynaekologie. Band 27 S. 331 ff.

[2]) Pinzani, „Ueber den Uebergang der Morphiums in die Frauenmilch".

[3]) Ref. Maly's Jahresbericht für Tierchemie 1889.

[4]) Scanzoni, „Beiträge zur Geburtshilfe" II S. 86.

[5]) de Sinety, „Bemerkungen über die Milchsekretion". Jahresbericht Tierchemie von Maly 1903.

kamentösen Einwirkung auf die Milchsekretion zu Tage treten, ist es ganz unmöglich, sich ein klares Bild über diese Vorgänge zu machen und bedarf es wohl noch manchen Experimentes, bis man zur Klarheit in diesen Fragen durchgedrungen sein wird.

Eigene Versuche.

Der Zweck meiner Arbeit war, nachzuweisen, ob ein sehr reichliches Futter, wie es den gewöhnlichen Futtergaben nicht entspricht, geeignet ist, bei neu melkenden Kühen die Milchsekretion in quantitativer und qualitativer Hinsicht zu erhöhen. Zugleich sollte eine etwaige Reizwirkung, hervorgerufen durch Fenchelgaben, bei eben demselben starken Futterverzehr beobachtet werden. Bei der Verabreichung der reichlichen, sehr eiweisshaltigen Futtergaben sollten folgende Momente Berücksichtigung finden:

1. Ist es möglich, durch sehr eiweissreiche, in jeder Beziehung hoch bemessene Futtergaben die quantitative und qualitative Beschaffenheit der Milch zu beeinflussen, wenn eine derartige Nährstoffzufuhr sofort nach Eintritt einer neuen Laktationsperiode, also gleich nach dem Kalben, erfolgt?
2. Lösen Reizstoffe, deren Träger zusammen mit der **reichen** Futterration zur Aufnahme kommen, eine Wirkung auf den Milchbildungsprozess aus?
3. Ist ein Einfluss hoher, sehr eiweissreicher Futtergaben wahrnehmbar, wenn dieselben in vorgerückterer Laktationszeit zur Aufnahme gelangen?

Die Fragestellung konnte ihrer Art und Weise nach nur in der Anwendung des Gruppensystems ihre Antwort finden. Bis jetzt ist diese Versuchsmethode aus praktischen Gründen in Deutschland wenig zur Anwendung gekommen und daher in ihren Vorzügen und Schwächen noch nicht zur Genüge gewürdigt worden. In Norwegen, Schweden

und Dänemark wird seit längeren Jahren auf dem Gebiete der Milchwirtschaft auch in wissenschaftlicher Hinsicht viel geleistet, sodass sich auch Deutschland den tonangebenden Einflüssen dieser Länder in Bezug auf den Erfolg ihrer milchwirtschaftswissenschaftlichen Forschungen nicht verschliessen konnte. Dem norwegischen Forscher John Sebelien haben wir es zu verdanken, wenn sich die Blicke unserer deutschen Agrikulturchemiker mit grossem Interesse auf dieses neue, für die Zukunft so aussichtsvolle Versuchssystem gerichtet haben. In einer bereits bei der Literaturbesprechung behandelten Arbeit gibt er näheren Aufschluss über die dem alten Periodensystem gegenüber bestehenden Vorzüge sowie über die Verwendungsmöglichkeiten dieser Methode. Sebelien[1]) erklärt uns die von ihm empfohlene Methode in folgender Weise.

„In den nach dem Gruppensystem angeordneten Versuchen beabsichtigt man die Aufstellung mehrerer paralleler und unter sich vollständig vergleichbarer Tiergruppen, wovon die eine als Kontrolle für die in der andern Gruppe durch die von der ersten Gruppe abweichende Fütterung hervorgebrachte Wirkung dient. Man vergleicht also hier den gleichzeitigen Zustand der beiden vergleichbaren Gruppen."

Während in den meisten Fällen mit „Einzeltieren" experimentiert wird, legt Sebelien einen besonderen Nachdruck auf die Bezeichnung „Gruppe". Doch aus welchen Gründen schreibt er einer Gruppe von Tieren dem Einzelindividuum gegenüber eine so grosse Bedeutung zu?

Vor allem ist man bei Ernährungsversuchen der vorliegenden Art von den individuellen Eigentümlichkeiten der Versuchsobjekte derart abhängig, dass Untersuchungen welche mit Einzeltieren in der Form des Periodensystems angestellt sind, keine allgemein giltigen Resultate zeitigen können.

---

[1]) Landw. Versuchsstationen Bd. 46. S. 288.

Sucht man die Wirkung eines Futterstoffes auf eine bestimmte Tierart unter gewissen Umständen zu ermitteln, so muss zu diesem Zwecke ein „Durchschnittstier“ geschaffen werden, und zwar in der Weise, dass man eine möglichst grosse Anzahl annähernd gleichartiger Tiere zu einer Gruppe vereinigt. Da man dann mit Durchschnittszahlen, welche aus den Einzeluntersuchungen der Produktion bezw. auf Grund des Verhaltens zahlreicher gleichartiger Tiere gewonnen sind, zu operieren hat, so werden die besonderen Eigenschaften der Einzelindividuen ausgeschaltet. Es werden also aus annähernd gleichen Tieren möglichst analoge vergleichbare Gruppen gebildet, welche sich in ihren Bedingungen gleich verhalten, mit Ausnahme derjenigen Bedingung, deren Wirkung Gegenstand der Untersuchung ist.

Sollte nun eine Nähr- und Reizstoffwirkung auf die Milchsekretion unter den Umständen, wie sie schon angegeben sind, konstatiert werden, so war auch für mich die möglichste Gleichartigkeit meiner Versuchskühe Hauptbedingung.

Zunächst hatte ich Rücksicht zu nehmen auf einen annähernd gleichen Alterszustand meiner Tiere. Aus noch näher zu erörternden Gründen musste es mein Bestreben sein, möglichst solche Kühe auszuwählen, die schon 2 bis 3 Jahre den Beständen der Herrschaft angehörten und ein Durchschnittsalter von 5 Jahren erreicht hatten. Eine einzige Kuh No. 312 war auf der Herrschaft geboren, wie im Herdbuch aus der genauen Geburtsangabe zu ersehen war. Von den andern Versuchskühen war nur das Jahr des Imports und die Zahl der Kälber genau festzustellen. Ueber das ungefähre Alter der Tiere mussten mir die Hornringe Aufschluss geben.

Da sich die Milcherträge der Kühe nach dem dritten resp. vierten Kalbe bekanntermassen am gleichmässigsten zu gestalten pflegen, so musste auch auf die Zahl der Kälber Rücksicht genommen werden, pflegt doch auch

mit dem dritten Kalbe das Maximum des Milchertrages erreicht zu sein.

Besonders wichtig war mir für die Bildung der einzelnen Gruppen der Jahresdurchschnitt der Milcherträge, welchen die Versuchskühe in den letzten Jahren erreicht hatten, denn die Kenntnis der jährlichen Milchproduktion einer Kuh ist das beste Orientierungsmittel über ihren Wert und die Art ihrer Milchergiebigkeit, wie über die voraussichtlichen Milcherträge der nächsten Jahre. Praktische Erfahrung und wissenschaftliche Untersuchungen lehren, dass der Milchertrag in den mittleren Jahren unter normalen Bedingungen im Vergleich der einzelnen Jahre annähernd sich gleich gestaltet. Bei einzelnen Kühen konnte ich aus der Höhe der Milcherträge von drei aufeinander folgenden Jahren über ihre Individualität ein instruktives Bild gewinnen. Aus Tabelle I, in der alle für die Gruppenbildung in Betracht kommenden Punkte zusammengestellt sind, können wir über die Einzelheiten näheren Aufschluss erhalten und das Nationale der betreffenden Tiere entnehmen.

Die Nummern der bereits drei Jahre lang kontrollierten Kühe sind folgende:

	No. 312	No. 527	No. 528
1901/1902.	5110 L.	4732 L.	4416 L.
1902/1903.	4316 „	3528 „	4964 „
1903/1904.	5460 „	4036,5 L.	4636 „
mittel:	4962 L.	4098,8 L.	4672 „

Von den Tieren No. 643, No. 704, No. 648, No. 666 standen mir Durchschnittszahlen von 2 aufeinanderfolgenden Jahren zur Verfügung. In der Tabelle I finden wir dementsprechend folgende Zahlen:

	No. 643	No. 648	No. 666	No. 704
1902/1903:	3650 L.	4816 L	4599 L.	5475 L.
1903/1904:	3488 „	4466 „	3988 „	4526 „
mittel:	3569 L.	4641 L.	4294 L.	5000 L.

In acht Fällen musste ich mich mit der Milchertragsangabe von nur einem Jahre begnügen, und zwar bei folgenden Kühen:

No. 365, No. 828, No. 829, No. 841,
No. 860, No. 871, No. 872, No. 875.

Diese 15 Kühe[1]), deren Milcherträge aus früheren Jahren mir bekannt waren, verteilte ich zu je 5 Individuen nach ihren für die Bildung eines Gruppensystems in Betracht kommenden spezifischen Eigenschaften, wie Alter, Herkunft, Rasse, Milchergiebigkeit der Vorjahre, Zahl der Kälber u. s. w., in 3 Gruppen.

Es gehörten zu

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
No. 312	No. 643	No. 528
„ 365	„ 829	„ 704
„ 527	„ 860	„ 828
„ 648	„ 872	„ 841
„ 666	„ 875	„ 871

Der Gesamtdurchschnitt der erzielten Milcherträge gestaltete sich wie folgt:

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
4501 L.	4639 L.	4621 L.

Die Durchschnittszahlen der einzelnen Gruppen zeigen eine gute Uebereinstimmung.

Am schwierigsten gestaltete sich die Bemühung, ein annähernd ausgleichendes Moment in dem zum Teil recht weit auseinander liegenden Kalbeterminen zu finden. Trotzdem mir 240 Haupt zur Verfügung standen, waren nach den Aufzeichnungen in den Herdbüchern nur 11 Kühe ausfindig zu machen, welche aller Wahrscheinlichkeit nach in dem verhältnismässig kurzen Zeitraum vom 9. Januar bis 9. Februar, also innerhalb 31 Tagen, ihre Trächtigkeit beendigen würden. Da aber zu dem Versuch inkl. 2 Reservekühen 20 Haupt gebraucht werden sollten, —

[1]) ursprünglich waren es zwanzig.

es waren 3 Gruppen zu je 6 Kühen vorgesehen — so war die Inanspruchnahme von 9 Kühen, welche voraussichtlich erst Mitte März kalben sollten, nicht zu umgehen. Hätte ich allein auf die diesjährigen Laktationsverhältnisse der mir zur Auswahl überlassenen Kühe Rücksicht nehmen können, so wäre es mir ein Leichtes gewesen, die innerhalb eines kurzen Zeitraumes ihre Trächtigkeit beendigenden Kühe zusammenzustellen. Damit wären aber die oben besprochenen Erwägungen, die ich für die Bildung der Gruppen nicht unberücksichtigt lassen durfte, hinfällig geworden. So konnten Kühe, welche voraussichtlich zu dem gewünschten Termin kalben würden, deshalb nicht gewählt werden, weil sie erst zu kurze Zeit dem Rindviehbestande der Herrschaft angehörten oder weil sie erst zwei- oder dreijährig waren und infolgedessen nicht den normalen Milchertrag einer im Durchschnittsalter stehenden Kuh zu produzieren vermochten. In den meisten Fällen war die Höhe des im Vorjahre erzielten Milchertrages wegen des kürzlich erfolgten Ankaufes nicht bekannt. Notgedrungen musste ich, um die in Aussicht genommene Zahl der Versuchskühe zu erreichen, meine Zuflucht zu der Kundschützer rot-bunten Original-Ostfriesenherde nehmen und die mir, abgesehen von der Farbe, sonst in jeder Weise zusagende Kuh No. 860 wählen. Diese Massregel halte ich für bezeichnend in Bezug auf die allen nötigen Anforderungen entsprechende mehr oder weniger schwierige Durchführbarkeit des Gruppensystems.

Kommen Fütterungsversuche in Frage, welche sich lediglich mit der Prüfung irgend eines Futtermittels oder einer bestimmten Ration in ihrer Wirkung auf die Milchproduktion beschäftigen, so bietet bei genügendem Viehmaterial die Gruppenbildung keine besonderen Schwierigkeiten. Es möge mir gestattet sein, die gewöhnliche Art der Gruppenbildung an nachstehendem Schema zu erläutern:

		Gruppe A.	Gruppe B.
		Milchertrag	
Periode I	Futter gleichmässig	12,8 Kg.	12,6
Periode II	Gruppe A. Futter unverändert.	11,9	12,7
	Gruppe B. Futter abgeändert.		
		— 0,9	+ 0,1
			+ 0,9
			1,0 Kg.

Angenommen, es werden 20 Kühe zu dem Versuch verwandt, so bekommen sämtliche Tiere zunächst ein gleichmässiges Futter. Erst wenn man die Milchmengen, Lebendgewicht, Alter u. s. w. der einzelnen Kühe festgestellt hat, erfolgt die Gruppenbildung. In erster Linie ist jedoch darauf zu achten, dass der durchschnittliche Milchertrag in den einzelnen Gruppen während der Periode I ein möglichst gleicher ist. Nun tritt bei Gruppe B Periode II eine Futterveränderung ein. Die Folge ist, dass diese einen durchschnittlichen Milchertrag von 12,7 Kg. aufweist, während Gruppe A auf 11,9 Kg. zurückgegangen ist. Die fortschreitende Laktationszeit hat bei Gruppe A. nach entsprechend langer Zeit eine Verminderung von 0,9 Kg. bewirkt, während Gruppe B. um 0,1 Kg. gewonnen hat. Um nun den richtigen Wirkungswert der Versuchsfütterung zu finden, müssen wir die Differenz 0,9 Kg. auf Gruppe B. übertragen. Wir sehen also, dass in der Gruppe B. infolge der veränderten Fütterung 1,0 Kg. im Durchschnitt mehr produziert worden ist, wie in Gruppe A.

In diesem Falle, in dem das Trächtigkeitsmoment nicht in den Vordergrund tritt, bietet das Gruppensystem keine grossen Schwierigkeiten. Anders verhält es sich bei meiner Versuchsanordnung, in der ein möglichst gleichartiger Trächtigkeitszustand der Tiere Hauptbedingung ist.

Jedenfalls muss doch ein Viehstapel von 240 Haupt für ausreichend angesehen werden, um 20 allen Versuchsanforderungen entsprechende Tiere zu finden. Mir ist in der Literatur kein Fall bekannt geworden, in dem bei einem Einzelversuch eine derartig grosse Anzahl von Tieren nötig geworden wäre; allerdings muss zugegeben werden, dass diejenigen Forscher, welche bisher mit Hilfe des Gruppensystems wissenschaftlich gearbeitet haben, nicht in der Weise mit einer möglichst gleichmässig beginnenden Laktationsperiode zu rechnen brauchten wie ich.

Hatte man nun die für den Versuch in Frage kommenden Tiere ausgewählt, so musste die Gruppenbildung derart bewerkstelligt werden, dass durch Zusammenstellen der in der Laktation mehr oder weniger fortgeschrittenen Tiere ein entsprechender Ausgleich herbeigeführt wurde. Wie ich schon hervorgehoben habe, ist es theoretisch betrachtet sehr erwünscht, wenn ein Tier in allen seinen Eigenschaften dem andern vollkommen entspricht, also auch das Ende der Trächtigkeit auf einen einzigen Tag fällt. Eine derartige Gesetzmässigkeit ist jedoch in der Natur, selbst wenn auch nur 2 Individuen in Betracht kommen, niemals möglich.

Doch nun zurück zu unserem vorliegenden Material! — An Hand der Tabelle I, welche die Gruppenbildungsfaktoren zahlenmässig ausdrückt, konnte man, nach den bekannten Deckdaten die Dauer der Trächtigkeit, vom 1. Dezember 1904 ab gerechnet und in Tagen ausgedrückt folgendermassen bestimmen:

Ein Tier noch 39 Tage im Zustand der Trächtigkeit
Drei Tiere „ 40—50 „ „ „ „ „
Sieben „ „ 50—70 „ „ „ „ „
Vier „ „ 100—112 „ „ „ „ „

No. 648 und No. 527 kalben in einem Zwischenraum von 73 Tagen, sind also während des Hauptversuchs in der Laktationszeit erheblich verschieden fortgeschritten. Dadurch, dass beide Kühe einer Gruppe, der Gruppe I, angehören, wird der Kontrast etwas ausgeglichen.

Die Grenzzahlen bei den einzelnen Gruppen stellen sich demnach wie folgt:

Gruppe	I	39—112	Tage,	im	Mittel	76 Tage
„	II	44—102	„	„	„	65 „
„	III	42—100	„	„	„	67 „

Die einigermassen übereinstimmenden Durchschnittszahlen zeigen, dass die ursprünglich in ziemlich weiten Grenzen divergierenden Kalbetermine innerhalb der einzelnen Gruppen annähernd ausgeglichen sind.

Als weitere Anhaltspunkte für die Gruppeneinteilung sollen Milchuntersuchungen dienen, welche an 12 Tagen während der den eigentlichen Versuchen vorangehenden Laktationsperiode und 3 Tage hindurch unmittelbar nach dem Kalben vorgenommen wurden. Von den Ergebnissen dieser Einzeluntersuchungen wird später berichtet werden.

Wenn Sebelien die Anstellung von Fütterungsversuchen mit Hilfe des Gruppensystems warm empfiehlt, und auch meiner Ansicht nach für die Beantwortung vieler Fragen nur diese Methode in Anwendung kommen kann, so waren doch in vorliegenden Versuchen bei der Gruppenbildung so viele einzelne Punkte ins Auge zu fassen, dass eine Kollision unter ihnen nur schwer vermieden werden konnte. Infolgedessen musste es mein Bemühen sein, die Faktoren, welche die nötige Gleichmässigkeit bedingen, nach dem Grade ihrer Wichtigkeit gegeneinander abzuwägen, ehe ich das Facit zu ziehen und das betreffende Tier der passenden Gruppe zu überweisen in der Lage war. Glaubt man auch, in der Auswahl der betreffenden Versuchsobjekte das höchste Mass von Scharfsinn und Gründlichkeit aufgewandt zu haben, so kann es doch vorkommen, dass die Resultate gegen die vollkommene Gleichmässigkeit der Gruppen sprechen. Wir müssen eben bedenken, dass wir es hier mit lebenden Organismen zu tun haben, deren Eigenarten wir nur unvollkommen verstehen können und für deren gesundheitliches Befinden während der Dauer der Versuche bindende Garantieen nicht zu leisten sind.

Stallordnung.

Nachdem auf Grund von Aufzeichnungen in den Herdbüchern der Dominien und nach persönlicher Besichtigung die für den Versuch geeignet erscheinenden 20 Tiere bestimmt waren, fand am 25. und 26. November 1904 die Ueberführung der Kühe in den Wessiger Stall statt. Es traf sich glücklich, dass ich aus Wessig selbst 13 Tiere für meine Versuche verwenden konnte, nämlich die Nummern: 365, 528, 643, 648, 666, 703, 704, 841, 865, 870, 871, 872, 875. Von den zu der Herrschaft Hartlieb gehörenden Dominien Eckersdorf stammten die Nummern 312, 623, 828, 829: von Althoffdürr 527, 631: von Kundschütz 860.

Die Aufstellung war am 26. November beendet. Die Kühe fanden an einem Ende des bequem eingerichteten Längsstalles einen geeigneten Platz, sodass sich je 10 Stück gegenüber standen.

Da meine Kühe durchweg altmelkend waren, wurde die Stallordnung folgendermassen festgesetzt:

früh $2^1/_2$ Uhr: Melken.

Hierzu ist zu bemerken, dass die Schweizer bereits um 1 Uhr nachts mit dem Melken zu beginnen pflegten, um die Milch um 5 Uhr früh in Breslau in den kleineren und grösseren Milchgeschäften abliefern zu können. Es gelangte also an jedem Morgen die Mittag- und Abendmilch des vorhergehenden Tages, sowie die Morgenmilch desselben Tages zum Verkauf.

Da nun in Wessig ca. 80 Kühe aufgestellt waren, liess ich die 60 übrigen Tiere zuerst melken und dann erst meine 20 Versuchskühe. Infolgedessen musste ich gegen $2^1/_2$ Uhr morgens zur Stelle sein. Nachdem gegen 4 Uhr das Melken beendet war, herrschte bis zum Füttern (6 Uhr) vollkommene Ruhe im Stall. Im Anschluss daran wurde ausgedüngt und geputzt. Unmittelbar darauf wurde zum zweiten Male gemolken und zwar zwischen 9—$11^1/_2$ Uhr mittags. Mit der um 3 Uhr erfolgenden Fütterung war für mich, solange die Tiere altmelkend waren, der

Stalldienst beendet. Mit dem Beginn der Laktationszeit meiner Kühe habe ich, wie im allgemeinen dort ortsüblich, wieder die dreimalige Melkzeit eingehalten.

Die Melkordnung stellte sich also wie folgt:

morgens 2—3 Uhr
mittags: 10—11 „
abends: 5—6 „

Ausdrücklich bemerken möchte ich noch, dass zwischen 1—3½ Uhr Nachmittag die grösste Ruhe im Stalle herrschte.

Mit dem Probemelken wurde erst am 28. November, morgens 2 Uhr, begonnen, um den Tieren nach dem anstrengenden Transport die genügende Ruhe zu gönnen.

Art der Futterbereitung.

Die Vermengung des Kraftfutters und der Spreu mit den aufgequollenen Schnitzeln wurde um 9 Uhr Vormittags bewerkstelligt. Nachdem Nachmittags 3½ Uhr das Gewicht des abgelagerten Gemengefutters von mir festgestellt war, wurde die Hälfte den Tieren vorgelegt, bei möglichster Berücksichtigung des für das einzelne Tier bestimmten Quantums. Die andere Hälfte gelangte morgens 6 Uhr zur Verfütterung. Je nach der Zahl der alt- und frischmilchenden Kühe wurde das für diese bei den divergenten Laktationsperioden verschieden bemessene Normalfutter in entsprechenden Quanten getrennt gemengt. Auf die Zusammensetzung der Normalfutterrationen I und II werde ich später zurückzukommen haben.

Mit der zunehmenden Anzahl der frischmilchenden Kühe erfuhr diese Art der Futterbereitung insofern eine Aenderung, als die Kraftfuttermittelzulagen bei einzelnen frischmilchenden Kühen, für jede besonders abgewogen, nach Vorlegung des Grundfutters in die Krippe gestreut und mit dem Futter vermischt wurden.

Die auf diese Weise allmählich entstehenden Gruppen wurden durch Holzverschläge von einander getrennt,

wobei jedoch den Kühen der einzelnen Abteilungen das Futter gemeinsam vorgelegt wurde.

Das Wasser stand den Tieren in mit Deckeln versehenen selbständig funktionierenden Selbsttränkeapparaten zur Verfügung.

Probeentnahme und Milchuntersuchungsmethoden.

Die Milch sämtlicher Melkzeiten für jedes einzelne Tier wurde je nach der Menge in einem grösseren oder kleineren 'Glasgefäss mit senkrechten Wänden — diese mussten wegen der Gewinnung aliquoter Teile vorhanden sein — auf einer Dezimalwage gewogen. Nachdem die Milch mit einem für diesen Zweck konstruierten Quirl gründlich durchmischt worden war, wurden dem Inhalt des Gefässes aliquote Teile mittels einer einfachen Glasröhre entnommen und diese in eine mit der Nummer der betreffenden Kuh versehenen gut schliessenden Flasche getan. Eine solche Flasche enthielt Proben der Tagesmilch und zwar je nachdem die Kühe zwei- oder dreimal am Tage gemolken wurden, in entsprechenden Portionen. War die Milch vor dem Kalben stehender Tiere zu untersuchen, so geschah dies noch am Abend desselben Tages; enthielten die Flaschen jedoch Milchproben von frischmilchenden Kühen, welche also von drei Melkzeiten stammten, so wurden sie während der Nacht kalt gestellt und mit Formaldehyd versetzt, um am nächsten Morgen im Laboratorium verarbeitet zu werden.

Die chemischen Untersuchungsmethoden seien wie folgt kurz genannt. Da diese Methoden häufig und fast allgemein zur Anwendung gelangen, so erübrigt es sich wohl, die Besonderheiten jeder einzelnen Bestimmungsart näher zu besprechen.

1. Fettbestimmung nach Gerber.
2. Trockensubstanzbestimmung nach Soxhlet.

3. Spezifische Gewichtsbestimmung mit Hilfe einer Sartorius'schen Wage.
4. Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl.

Da es sich bei dem Herbstversuch wegen mangelhafter Haltbarkeit der Proben als unzweckmässig erwiesen hatte, die Stickstoffbestimmungen erst am Ende jeder einzelnen Periode vorzunehmen, übernahm es in dankenswerter Weise Herr Dr. Hepner, Assistent am agrikulturchemischen Institut, die während der Frühjahrs- und Hauptversuche in das Institut gesandten Milchproben, welche zur Vorsicht mit einigen Tropfen Formaldehyd versetzt waren, auf ihren Stickstoffgehalt zu untersuchen.

Es handelt sich hier um ganz vereinzelte und für den Ausfall der Versuche wenig bedeutungsvolle Bestimmungen, welche nur zur Gewinnung von Anhaltspunkten nebensächlicher Art ausgeführt wurden.

Besprechung der Vorversuche.

Nachdem die Versuchskühe ihrem für die Dauer der Untersuchungen angewiesenen Platz im Wessiger Stalle zugeführt worden waren, kürzte ich ihnen das bisher verabreichte Futter um 0,5 kg. Weizenkleie und 0,250 kg. Leinkuchen, da ich des vorgeschrittenen Laktationsstadiums wegen eine stärkere Nährstoffgabe für unnötig hielt. Die Verfütterung gesäuerter Rübenblätter wurde ganz eingestellt.

Die eigenartige Zusammensetzung der nachstehenden Ration, welche im Herbst 1904 in Wessig zur Verfütterung gelangte, findet ihre Erklärung in dem infolge des besonders trockenen Sommers herrschenden Mangel an Rauhfutterstoffen.

Ortsübliche Futterration	Futterration für die Zeit des Vorversuchs
1,5 kg Weizenkleie	1 kg Weizenkleie
1,00 „ Leinkuchen	0,750 „ Leinkuchen
0,750 „ Palmkernkuchen	0,750 „ Palmkernkuchen
3 „ getr. Schnitzel	3 „ getrockn. Schnitzel
5 „ Stroh	5 „ Stroh
Gesäuerte Blätter	

Die Futternormen sind nach den im Kellner'schen[1]) Lehrbuch: „Die Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere“ gemachten Angaben über Zusammensetzung, Verdaulichkeit und Stärkewert der Futtermittel für 500 kg. Lebendgewicht berechnet. (vgl. Futtertabelle).

Normalfutterration I.

	Verdl. Roh protein	Verdl. Fett	Verdl. Kohlenhydrate	Verdl. Eiweiss	Stärkewert
1 kg Weizenkleie	0,113 kg	0,030 kg	0,371 kg	0,098 kg	0,481 kg
0,75 kg Leinkuch.	0,216 „	0,059 „	0,190 „	0,204 „	0,538 „
0,750 kg Palmkernkuchen.	0,112 „	0,062 „	0,231 „	0,109 „	0,591 „
3 kg getr. Schnitzel	0,123 „	— „	1,512 „	0,060 „	1,557 „
5 kg Gerstenspreu	0,045 „	0,025 „	0,950 „	0,025 „	0,850 „
	0,609 kg	0,176 kg. 2,2	3,254 kg	0,496 kg	4,017 kg
Eiweissverhältnis: 1 : 7,34			0,387 „		
			3,641		

Am 28. November 1904 morgens $2^1/_2$ Uhr begann das Probemelken. Das Probemelkregister, Tabelle II zeigt, dass die Tiere nicht den Laktationszeiten entsprechend in ihren Milcherträgen einsetzen. So hat No. 872, die bereits am 13. Januar 1905 ihre Trächtigkeit beendete, noch 7100 g. aufzuweisen, während No. 312, welche erst am 30. Januar kalbte, schon auf 2986 g. gesunken war. Es kann dies Verhalten vielleicht einen Ausnahmefall bilden, da folgende 4 erst im März kalbende Kühe noch nachstehende hohe Milchzahlen aufzuweisen haben:

Nummer der Kühe	Ende der Trächtigkeit	Milchertrag am 28. Nov.
704	10. März	4283 g
829	13. „	5805 „
365	13. „	5583 „
527	28. „	6813 „

Mit den Milchuntersuchungen wurde erst am 3. Dezember 1904 der Anfang gemacht. Obgleich das Melken der altmilchenden Tiere, nach den geringen Milcherträgen zu urteilen, nur noch kurze Zeit erfolgen konnte, wartete

[1]) Berlin, Verlag Parey, 1905.

ich doch bis zum 3. Dezember mit der Probeentnahme, um etwaige durch den Transport der Kühe verursachte Störungen nicht in einem abnormen Trockensubstanz- und Fettgehalt ausgedrückt zu sehen. Vom 3.—10. Dezember wurde die Milch jeder einzelnen Kuh alle zwei Tage auf spezifisches Gewicht, Trockensubstanz und Fettgehalt untersucht, sodass pro Tag immer 10 Haupt in Frage kamen. Es würde den Versuchen eine höhere Bewertung beigemessen werden können, wenn ich die Milch jeder einzelnen Kuh Tag für Tag ohne Unterbrechung untersucht hätte. Bei der grossen Zahl der Tiere sowie infolge des zeitraubenden Stalldienstes konnte ich für die Milchuntersuchungen nur die obengenannte Zahl von Tieren pro Tag berücksichtigen.

Da bei Beginn der Hauptversuche die Anzahl der Kühe auf 15 zusammengeschmolzen war — es mussten während des Vorversuches 5 Tiere und zwar die Nummern 703, 623, 631, 865, 870 teils aus gesundheitlichen Gründen teils wegen der bereits zu weit vorgerückten Laktationszeit ausgeschieden werden — gelangte vom 29. März ab täglich die Milch von 7 resp. 8 Kühen in gleichmässiger Abwechslung zur Untersuchung. Sowohl bei den Vor- als auch Hauptversuchen wurden für die Mittelzahlen der Milchmengen nur diejenigen Quanten berücksichtigt, deren Trockensubstanz, Fett- und Proteïngehalt ermittelt worden war. Aus beifolgenden Zahlen geht hervor, dass die Abweichungen, welche sich im viertägigen Mittel im Vergleich zum achttägigem Mittel herausstellten, über die zulässige Fehlergrenze nicht hinausgingen (vergl. das Probemelkregister Tabelle II mit Tabelle III, IV und V).

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
No. 648 = — 9,1%	No. 872 = — 2,2%	No. 871 = + 10%
„ 312 = + 6,4 „	„ 875 = — 3,3 „	„ 841 = + 4,8 „
„ 666 = + 3,3 „	„ 643 = + 1,7 „	„ 828 = — 6,7 „
„ 365 = — 5,4 „	„ 860 = + 4,7 „	„ 528 = + 10 „
„ 527 = — 4,8 „	„ 829 = — 6,9 „	„ 704 = + 1,1 „
Abweich. i. Mittel — 1,9%	Abweich. i. Mittel — 1,2%	Abweich. i. Mitt. + 3,8%

Die Tabellen III, IV und V, in welchen je 5 Tiere bereits zu Gruppen vereinigt aufgeführt sind, zeigen neben den Tagesmilchangaben während der Versuchstage den relativen und absoluten Gehalt an Trockensubstanz und Fett. Diese genannten Milchbestandteile weisen entsprechend der vorgeschrittenen Laktation hohe Prozente auf. Die Milch von Kuh No. 828 hat am 3. Dezember einen Trockensubstanzgehalt von 16,88%, also bei 6263 g Milchmenge 1044 g. Diese Kuh weisst überhaupt hohe Milchzahlen auf; am 9. Dezember 1904 wird noch die hohe Milchmenge von 8026 g. erreicht mit einem Trockensubstanzgehalt von 14,4% und einem Fettgehalt von 5,45%. Den niedrigsten prozentischen Trockensubstanzgehalt zeigte die Milch von No. 312 am 10. Dezember mit 12,16 %.

Im Durchschnitt der 4 Untersuchungstage werden bei Kuh No. 828 6813 g. Milchmenge, 1045 g. Trockensubstanz und 342 g. Fett erzielt. Sie kalbte am 6. Februar 1905. Als eine gleichfalls hervorragende Kuh muss No. 527 bezeichnet werden, welche, was Milchmenge anbetrifft, vor dem Ende der Trächtigkeit die grösste Durchschnittzahl von sämtlichen Kühen gezeigt hat, nämlich 7448 g. bei einem Trockensubstanzgehalt von 1014 g. und einem Fettgehalt von 321 g. Sie kalbte als letzte am 23. März 1905. Fast ganz eingestellt war die Milchsekretion von Kuh No. 648, die einen mittleren Ertrag von nur 1729 g. mit 252 g. Trockensubstanz und 71 g. Fett aufweisen konnte. Ihr Kalbetermin fiel als erste auf den 9. Januar 1905. Die Verschiedenheit in der Milchsekretion am Ende einer Laktationsperiode wird bei einzelnen Tieren einerseits auf ihre Individualität (Grösse des Euters, Feinheit des Tieres im Körperbau) andererseits auf mehr oder weniger gutes gesundheitliches Befinden zurückzuführen sein. Sämtliche Kühe hatten vor dem Kalben im Durchschnitt einen Ertrag an:

Milchmenge: 3751 g.
Trockensubstanz: 538 g.
Fett: 175 g.

Bezüglich des Probemelkregisters Tabelle II ist eine Besprechung der sich in ihm kennzeichnenden Gleichmässigkeit der Milchproduktion möglich. Diese Gleichmässigkeit schwankt bei den verschiedenen Nummern verschieden stark. Grosse Schwankungen sind zu konstatieren bei No. 528, 312, 643, 648, eine kolossale Abnahme am Ende bei No. 704.

Der Trockensubstanzgehalt ist bei den einzelnen Tieren nicht so grossen Schwankungen ausgesetzt, wie der Fettgehalt. Unterschied bis zu 2 % Fettgehalt bilden keine Seltenheit.

No. der Kuh	Datum	Milchmeng.	Fett	Trockensubst.
		g	%	%
312	4. Dezember 04	1913	4,50	12,91
	6. „ „	2676	4,80	13,91
875	7. Dezember 04	3463	4,90	13,69
	9. „ „	2413	5,90	12,94
871	8. Dezember 04	2663	5,30	15,28
	10. „ „	2076	3,20	15,72
828	3 Dezember 04	6263	3,90	16,68
	5 „ „	6963	5,30	15,27
704	7. Dezember 04	1793	3,60	14,10
	9. „ „	1376	6,90	12,84

Die Unterschiede im Fettgehalt schwanken zwischen:

No. der Kuh	Datum	Milchmeng.	Fett	Trockensubst.
		g	%	%
871	10. Dezember 04	2076	3,20	15,72
704	9. „ „	1376	6,90	12,84

Trockensubstanz und Fett entsprechen sich im Grossen und Ganzen in ihrem Wachsen und Fallen, doch gibt es auch Ausnahmen wie bei:

No. der Kuh	Datum	Milchmeng.	Fett	Trockensubst.
		g	%	%
875	9. Dezember 04	2413	5,90	12,94
704	9. „ „	1376	6,90	12,84
828	3. „ „	6263	3,90	16,68
648	5. „ „	1413	3,96	14,86

Am 10. Dezember mussten diese Versuche abgebrochen werden, da bei vielen Kühen entweder ein ungünstiger Einfluss auf die Ausbildung des Kalbes oder für die nächste Laktationsperiode eine Schädigung der Milchproduktion zu befürchten war.

Um weitere Anhaltspunkte für die Gruppenbildung zu gewinnen, wurde nach erfolgtem Abkalben und Beendigung der Collostralzeit 3 Tage hintereinander die Höhe des Milchertrages, Trockensubstanz-Fett und Proteingehalt der Milch festgestellt. Die Milchsekretion setzte, wie aus den dreitägigen Untersuchungstabellen hervorgeht, je nach der Individualität der Tiere sehr verschieden ein. Der Trockensubstanz- und Fettgehalt ist in den ersten Tagen hoch — vielleicht haben wir es hier noch mit Resten des Collostrum zu tun —, fällt dann aber mit den sich einstellenden grösseren Milchmengen rasch.

Bemerkenswert ist folgende Erscheinung:

Kuh	No. 312	No. 528	No. 704
Zahl der Tage vor dem Kalben, vom 1. Dezember ab gerechnet	60	70	100
durchschnittliche Milchmenge. Herbstuntersuchung	2493 g	1570 g	2193 g
durchschnittliche Milchmenge. Frühjahrsuntersuchung	19830 „	21300 „	24100 „
durchschnittlich im Jahre 1903/04	4316 Ltr.	4636 Ltr.	4526 Ltr.

Trotzdem bei diesen Kühen bereits 8—10 Wochen vor Beendigung der Trächtigkeit die Milchsekretion aufhört, muss man sie doch zu den besten zählen. Der Zerfall der Fett- und Eiweisskörperchen in den Alveolen ist eben in der ersten Hälfte der Laktation so beschleunigt, es werden täglich so hohe Milchquanten produziert, dass nach ca. 40 Wochen der Milchbildungsprozess sich verlangsamt, ja ganz ins Stocken gerät. Der Verlauf dieses Vorgangs geht deutlich aus den angeführten Zahlen hervor. Obgleich diese drei Kühe durchschnittlich noch ca. 70 Tage tragend sind, ist der Milchertrag auf ca. 2085 g gesunken. Nach erfolgtem Abkalben bricht der Milchstrom jedoch kräftig und in grossen Mengen hervor. Es erhellt hieraus, wie vorteilhaft es ist, das Melken zeitig genug einzustellen, wenn auch noch 3—5 Kg. pro Tag zu erzielen wären. Diese Vorsichtsmassregel halte ich speziell bei solchen Tieren für angebracht, deren Individualität in Bezug auf Art und Menge der Milchproduktion dem Besitzer noch unbekannt ist. Nach Tabelle IV produziert No. 872 noch ca. 40 Tage vor Beendigung der Trächtigkeit 5000 g, setzt aber dafür am 13. Januar 1905 nur mit 12670 g wieder ein. Obenstehende Behauptungen finden in dem folgenden Bruchstück der Tabelle I weitere Stützen:

Gruppe:	I	II	III
	durchschnittliche Milchmenge in Gramm		
Vor dem Kalben	4047	3938	3268
3 tägige Frühjahrsversuche	17594	15166	17948

Auch aus den Mittelzahlen der Gruppe III geht hervor, dass diejenigen Kühe, welche gegen Ende ihrer Trächtigkeit geringe Milchmengen aufzuweisen haben, am Beginn der neuen Laktation am besten sich bewähren.

Aus den dreitägigen Untersuchungen der Milch von Kühen, welche eben frischmilchend geworden sind, geht hervor, dass mit geringen Milchmengen hohe Fettprozente verbunden sein können, z. B.:

No. d. Kuh	Tag d. Untersuchung	Milchertrag	Trockensubst.	Fett
		g	%	%
643	4. Februar 1905	11,5	16,19	6,38
527	26. März „	14,6	14,36	5,25

Es können also in relativ kleinen Milchmengen sehr grosse Fettquanten in absolutem Sinne vorhanden sein.

Von Interesse ist ein Vergleich der erzielten Gesamtfettmenge einer wenig Milch und viel Fett gebenden mit einer viel Milch und wenig Fett gebenden Kuh. Im folgenden sind 2 Kühe zur Gegenüberstellung verwendet:

No. der Kuh	Datum	Milchertrag	Fett	
		Kg.	%	g
528	12. Februar 05	20,8	3,28	682,0
643	4. „ „	11,5	6,38	733,7

Trotzdem No. 528 9,3 Kg. mehr Milch erzielte wie No. 643, übertrifft letztere die erst genannte um 51,7 g Fett. Man sieht daraus, dass dort, wo die Milch lediglich auf Butter verarbeitet wird, ein hoher Milchertrag wenig ins Gewicht fällt; ich erinnere nur an die Jersey-„Butter"-Kühe in Amerika.

Mit der Feststellung der Milchmengen und den analytischen Ergebnissen der Untersuchungen, welche während des Vorversuchs im Frühjahr vom 3. resp. 4. Tage nach Beendigung der Trächtigkeit 3 Tage hindurch angestellt wurden, waren die letzten Anhaltspunkte für die Gruppenbildung gewonnen. Die für mich bei der Zusammenstellung der einzelnen Tiere in die passenden Gruppen beachtenswerten Momente seien im folgenden nochmals in kurzgefasster Uebersicht und nach ihrer Bedeutung geordnet genannt:

1. Rasse der Kühe.
2. Alter der Kühe.
3. Anzahl der Kälber bis zum 1. Dezember 1904.
4. Durchschnittliche Milchmengen vorhergehender Jahre.
5. Zahl der Tage vom 1. Dezember 1904 bis zur vollendeten Trächtigkeit.

6. Ausfall der Ergebnisse in den Voruntersuchungen Anfang Dezember 1904.
7. Ausfall der Ergebnisse in den Voruntersuchungen im Frühjahr 1905 nach vollendeter Trächtigkeit der Kühe.
8. Farbe der Kühe.
9. Herkunft der Kühe.

Die Berücksichtigung der Punkte 1—7 war für mich besonders wichtig. Da aus der Tabelle I in Bezug auf die Punkte 1—4 eine fast vollständige Uebereinstimmung der Gruppen I, II und III konstatiert werden kann, so erübrigt es sich wohl hierauf an dieser Stelle näher einzugehen. Bedauerlich ist der weite Spielraum vom 9. Januar (No. 648) bis zum 23. März (No. 527) dem ersten bezw. letzten Kalbetermin der tragenden Kühe, in Bezug auf die relativ grosse Anzahl der Tage. Vom 9. Februar (No. 528) bis zum 10. März kalbte überhaupt keine Kuh. Aus diesem Grunde wurde der Ausgleich innerhalb der Gruppen sehr erschwert. Dennoch wurden gut übereinstimmende Durchschnittszahlen gewonnen (Gruppe I—76 Tage, Gruppe II—65 Tage, Gruppe III—67 Tage.)

Während die in den Voruntersuchungen Anfang Dezember 1904 erzielten Durchschnittswerte der drei Gruppen in ihrer guten Uebereinstimmung den Entwartungen entsprachen, ist bei Punkt 7 zu bemerken, dass die gewonnenen Mittelzahlen an Milchmenge, Trockensubstanz, Fett und Protein in der Gruppe II bei den Voruntersuchungen erheblich von denjenigen der Gruppen I und II abwichen, trotzdem sich alle sonstigen Punkte in dem richtigen Verhältnis bewegten. In beifolgender Tabelle kommen die Unterschiede zum Ausdruck:

	Milchmenge g	Trockensubstanz g	Fett g	Protein g
Gruppe I	17594	2369	703	699,2
Gruppe II	15166	2062	613	617,4
Gruppe III	17948	2428	688	707,8

Die Punkte 8 und 9 sind so unwesentlicher Natur, dass ihre Besprechung an dieser Stelle unnötig erscheint.

Obgleich der Gruppenbildung im Prinzip einige Mängel anhaften, sind dennoch die einzelnen Gruppen als annähernd gleich zu erachten. Am 29. März war der allmähliche Aufbau des Systems beendet, sodass der Hauptversuch ohne Verzug in Angriff genommen werden konnte.

Besprechung der Hauptversuche.

Disposition des Hauptversuches.

Gruppen	Art d. Fütterung	Endtermin d. Trächtigkeit	Periode I	Periode II
I	Normalfutterration II		29. März bis 10. April 05	
	Normalfutterration II und Zulage von 1,5 Kg. Erdnusskuch. + 1 Kg. Baumwollsaatmehl	9. Januar bis 23. März 1905		10. April bis 30. April 05
II	Normalfutterration II und Zulage von 1,5 Kg. Erdnusskuch. + 1 Kg. Baumwollsaatmehl	13. Januar bis 13. März 1905	30. März bis 11. April 05	19. April bis 1. Mai 1905
III	Normalfutterration II und Zulage von 1,5 Kg. Erdnusskuch. + 1 Kg. Baumwollsaatmehl 60g Fenchel (5 Tage)		29. März bis 10. April 05	
	Normalfutteration II u. Zulage von 1,5 Kg. Erdnusskuch. + 1Kg. Baumwollsaatmehl + 60 g Fenchel (dauernd)	12. Januar bis 10. März 1905		18. April bis 1. Mai 05

Zwischen dem 9. Januar und 23. März ging der Gruppenbildungsprozess allmählich seiner Vollendung entgegen, nachdem jede einzelne Kuh einmal im Hinblick auf den Zeitpunkt der beendeten Trächtigkeit, dann aber auch nach Massgabe ihrer individuellen Eigenschaften der für sie bestimmten Gruppe zugeteilt worden war. Sobald ein Tier gekalbt hatte, trat in dem Futterverzehr insofern eine Aenderung ein, als ich der bisher gereichten Futterration, welche aus 1 Kg. Weizenkleie, 0,750 Leinkuchen, 0,750 Kg. Palmkernkuchen, 3 Kg. getrocknete Rübenschnitzel, 5 Kg. Stroh bestand, noch 0,5 Kg. Weizenkleie und 0,250 Kg. Leinkuchen hinzufügte. Diese Futterzusammensetzung, deren Bestandteile an verdaulichen Rohprotein, Fett und Nfr. Extractstoffen ebenfalls nach den Kellner'schen Normen berechnet sind, erhält der Kürze wegen die Bezeichnung Normalfutterration II (vergl. die Tabelle Futterration II.)

Futteration II			Normalration II		
	Verdl. Rohprot.	Verdl. Fett	Verdl. Kohlenhyd.	Verdl. Eiw.	Stärkew
1,5 Kg Weizenkl.	0,169 Kg	0,045 Kg	0,556 Kg	0,147 Kg	0,721 Kg
1 Kg Leinkuchen	0,288 „	0,079 „	0,254 „	0 272 „	0,718 „
0,750 Kg Palmkernkuchen	0,112 „	0,062 „	0,231 „	0,109 „	0,591 „
3 Kg getr. Schnitz.	0,123 „	— „	1,512 „	0,060 „	1,557 „
5 Kg. Gerstspreu	0,040 „	0,025 „	0,865 „	0,025 „	0,850 „
	0,732 Kg	0,211 Kg.	2,2 3,418 Kg	0,613 Kg	4,437 Kg
			0,464 „		
			3,882 „		

Eiweissverhältnis 1 : 6,33.

Wie aus vorstehender Disposition ersichtlich, wurde den Tieren der Gruppen II und III ausser der Normalfutterration II ebenfalls sofort nach dem Kalben 1,5 Kg. Erdnusskuchen und 1 Kg. Baumwollsaatmehl als Zulagen gegeben. Um Verdauungsstörungen zu vermeiden, verabreichte ich die Oelkuchen in allmählich um 0,25 Kg. Zulage steigenden Portionen, bis die vorgeschriebene Menge erreicht war. Ebenso wie Normalfutterration II

ist auch die folgende, sehr eiweissreiche Futterzusammenstellung mit Hilfe der Kellner'schen Zahlen vorgenommen.

Futterration III.

	Verdl. Rohprotein	Verdl. Rohfett	Verdl. Kohlenhydr.	Verdl. Eiweiss	Stärkewert
1,5 Kg Erdnusskuchen	0,600 Kg	0,124 Kg	0,300 Kg	0,580 Kg	1,135 Kg
1 Kg Baumwollsaatmehl	0,423 „	0,091 „	0,129 „	0,407 „	0,731 „
1,5 Kg Weizenkleie	0,169 „	0,045 „	0,556 „	0,147 „	0,721 „
1 Kg Leinkuchen	0,288 „	0,079 „	0,254 „	0,272 „	0,718 „
0,75 Kg Palmkernkuch.	0,112 „	0,062 „	0,231 „	0,109 „	0,591 „
3 Kg getr. Schnitzel	0,123 „	— „	1,512 „	0,060 „	1,557 „
5 Kg Gerstspreu	0,040 „	0,025 „	0,950 „	0,025 „	0,950 „
	1,755 Kg	0,426 Kg	3,932 Kg	1,600 Kg	6,403 „
		2,2	0,957 „		
			4,869 „		

Eiweissverhältnis: 1 : 3,0.

Gruppe III erhielt ausser diesen Kraftfutterzulagen zweimal täglich, in Periode I nur während der ersten 5 Tage, in Periode II aber während des ganzen Versuchs, einen Aufguss von Fencheltee, und zwar in Gaben von 30 g pro Kopf und Mahlzeit. Diese Dosis liess ich in $^3/_4$ L. Wasser 5 Minuten lang auf einer heissen Platte ziehen, um dann mit Hilfe eines feinen Siebes eine klare, durchsichtige Flüssigkeit zu erhalten.

Diese soeben beschriebene Versuchsanordnung wurde in Periode I durchgeführt, während in Periode II auch Gruppe I, welcher bisher lediglich die Normalfutterration II verabfolgt worden war, die Zulagen von 1,5 Kg. Erdnusskuchen und 1 Kg. Baumwollsaatmehl erhielt. Die Tiere der Gruppe III bekamen in der Periode II den Fencheltrank täglich im Gegensatz zu der fünftägigen Dosis in Periode I.

Als Mittelzahlen der in den Gruppen I, II und III — Periode I und II — gewonnenen Milchmengen wurden nur diejenigen Quanten berücksichtigt, deren Trockensubstanz-, Fett- und Proteingehalt bestimmt worden war. Aus beifolgenden Zahlen können wir ersehen, dass die Abweichungen, welche sich im 7tägigen Durchschnitt im

Vergleich zum 13 tägigen Durchschnitt herausstellten, über die zulässige Fehlergrenze nicht hinausgehen.

Periode I (29. März bis 10. April)

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
No. 468 = — 3,5 %	No. 872 = + 1,4 %	No. 871 = + 1,3 %
„ 312 = + 0 „	„ 875 = — 0,5 „	„ 841 = — 1,7 „
„ 666 = — 6,7 „	„ 643 = + 1,1 „	„ 828 = + 0,8 „
„ 365 = + 2,3 „	„ 860 = — 0,48 „	„ 528 = — 0,2 „
„ 527 = + 2,2 „	„ 829 = + 0,5 „	„ 704 = + 0,9 „
Mittlere Abweichung vom Mittel — 1.4 % Gruppe I	Mittlere Abweichung vom Mittel + 0,4 % Gruppe II	Mittlere Abweichung vom Mittel + 0,2 % Gruppe III

Periode II
(18. April bis 1. Mai)

Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III
No. 648 = — 3,2 %	No. 872 = + 0,7 %	No. 871 = — 2,4 %
„ 312 = — 2,3 „	„ 875 = — 0,3 „	„ 841 = — 0,9 „
„ 666 = + 1,1 „	„ 643 = + 3 „	„ 828 = — 1,8 „
„ 365 = + 0,6 „	„ 860 = + 0,3 „	„ 528 = + 1,4 „
„ 527 = + 0,4 „	„ 829 = — 0,3 „	„ 704 = — 0,1 „
Mittlere Abweichung vom Mittel — 0,68 % Gruppe I	Mittlere Abweichung vom Mittel + 0,68 % Gruppe II	Mittlere Abweichung vom Mittel — 0,76 % tel Gruppe III

Bezüglich der Zeitdauer der Versuche verweise ich auf die Angaben der Disposition bezw. auf die nun folgende eingehende Besprechung des Hauptversuches.

Gruppe I. Periode I.

Dauer des Versuchs vom 29. März bis 10. April.
Fütterung: Normalfutterration II.

Die Gruppe I, welcher die Kühe No. 648, No. 312, No. 666, No. 365, No. 527 angehören, dient zunächst als

Massstab für die positive resp. negative Wirkung der Nähr- bezw. Reizstoffzulagen in den Gruppen II und III, Periode I. Die Milcherträge, welche die einzelnen Kühe der Gruppe I, Periode I liefern, können der fortschreitenden Laktation entsprechend, als normal bezeichnet werden.

Es beendeteten die Kühe ihre Trächtigkeit:		Zahl der Tage bis zum 29., dem Anfangstermin der Untersuchungen.
No. 648	am 9. Januar 1905	= 78 Tage
„ 312	„ 30. „ „	= 57 „
„ 666	„ 9. Februar „	= 47 „
„ 365	„ 13. März „	= 16 „
„ 527	„ 23. „ „	= 6 „

Die ersten drei Tiere stehen bereits in der vollen Laktation, während die beiden letzten sich ganz im Anfang befinden. Dementsprechend weisen No. 648, No. 312, No. 666, wie die Tabellen VI (Trockensubstanz, Fett und Protein in absoluten Mengen) ersehen lassen, wohl gute, aber nicht besonders hohe Milcherträge auf, während No. 365 die charakteristischen Merkmale einer eben frischmilchend gewordenen Kuh zeigt, nämlich ein kräftiges, reichliches Einsetzen der Milchsekretion, verbunden mit hohem prozentischen Trockensubstanz- und Fettgehalt. Sie produzierte im Durchschnitt 24,13 kg. Milch mit einem Trockensubstanzgehalt von 11,69 % und einem Fettgehalt von 3,30 %. No. 527 zeigt am 29. März ebenfalls mit einem Milchertrage von 16,4 kg. und mit einem Trockensubstanzgehalt von 13,81 % sowie einem Fettgehalt von 4,20 %, wie konzentriert eine Milch im ersten Stadium der Laktation sein kann. Diese Erscheinung ist so allgemeiner Natur, dass es von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet, gleichgiltig ist, ob man Tiere vor sich hat, welche einer Rindviehrasse mit anerkannt fettreicher Milch, wie die Simmentaler, angehören, oder ob man es, wie in unserem Falle, mit reinblütigen Ostfriesen zu tun hat, welche durchweg nur wegen ihrer hohen quantitativen Leistungen geschätzt sind.

In unserer Versuchsreihe sind im Laufe der einzelnen Tage Schwankungen der Milcherträge in steigender wie auch fallender Linie festzustellen.

No. 648.

	Milchmenge	Trockensubstanz	Fett
	kg.	%	%
4. April 1905	21	12,15	3,3
6. „ „	15,7	10,91	2,6
8. „ „	18,2	12,02	3,2

Einschaltend möchte ich bemerken, dass aus den bereits bei Besprechung der Vorversuche erörterten Gründen nur alle zwei Tage die Milchuntersuchungen bei ein- und derselben Kuh erfolgen konnten.

Vom 4. bis zum 6. April fällt die Milch um 5,3 kg., um dann wieder bis zum 8. April um 2,5 kg. zu steigen. Die Veränderungen in dem prozentischen Trockensubstanz- und Fettgehalt gehen in ähnlicher Weise vor sich.

Noch ein zweites Beispiel:

No. 365.

Datum	Milchmenge	Trockensubstanz	Fett
	Kg	%	%
29. März 1905	20,2	12,61	3,6
31. „ „	23,1	11,51	3,1
2. April „	27,6	11,81	3,45
4. „ „	25,7	11,08	2,75

Verhalten d. Milchprod.	Trockensubstanz		Fett	
	Kg	%	%	
29. bis 31. März 1905	+ 2,9	— 1,10	— 0,5	
31. März bis 2. April 1905	+ 4,5	+ 0,30	+ 0,35	
2. April bis 4. April 1905	— 1,9	— 0,73	— 0,70	

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, eine wie unregelmässig verlaufende Kurve der Gang der Laktation trotz des allmählich spärlicher fliessenden Milchstroms darstellt.

Nach meinen Untersuchungen ist daher mit dem Verfahren, für den von Tag zu Tag fortschreitenden Verlauf der Laktation eine bestimmte Zahl in Anrechnung zu bringen, oft ein recht grosser Fehler verbunden, sofern es sich um kürzere Zeiträume handelt, in denen ein genügender Ausgleich der Abweichung nicht eintreten kann.

Aus den Zahlen der Gruppe I, Periode I, geht hervor, dass Trockensubstanz- und Fettgehalt in den meisten Fällen miteinander korrespondieren; bei hohem Trockensubstanzgehalt sind auch hohe Fettzahlen zu erwarten und umgekehrt. Die Proteinzahlen sind, abgesehen von derjenigen des Tieres No. 648 stets niedriger als die absoluten Fettzahlen. Die durchschnittlichen Grenzwerte im Milchertrage fallen auf No. 648 mit 17,5 kg. und No. 365 mit 24,13 kg. die Differenz beträgt also 6,63 Kg.

Gruppe II. Periode I.

Dauer des Versuchs vom 29. März bis 11. April.

Fütterung: Normalfutterration II.

Zulagen: 1,5 kg. Erdnusskuchen
1 „ Baumwollensaatmehl.

Kuh	Ende der Trächtigkeit:	Anzahl d. Tage bis z. 29. März.
No. 872	13. Januar 1905	74
„ 875	17. „ „	70
„ 643	1. Februar „	56
„ 860	8. Februar „	48
„ 829	13. März „	16

Bis auf No. 829 haben die übrigen Tiere fast das erste Viertel der Laktation erreicht. Ich muss im Hinblick auf obige Tabelle bemerken, dass diese Gruppe den Anforderungen in Bezug auf die Gleichmässigkeit der Kalbetermine nicht ganz entspricht. Jedoch hinderten mich andere wichtige Gesichtspunkte, die bei der Bildung dieser Gruppe Berücksichtigung finden mussten, daran, die Zusammensetzung der Abteilung II in entsprechenderer

Weise vorzunehmen. Aus den Ergebnissen der Probemessungen, welche vom 11. Februar bis znm 29. März von mir vorgenommen wurden, lässt sich aber schliessen, dass sich, abgesehen von der Kuh 860, welche ausnahmslos hohe Milchresultate aufweist, — am 5. März kommt sie auf 31,2 kg. — kein in's Auge fallender Einfluss der reichen Eiweissgaben geltend gemacht hat. Die Probemelktabelle der Gruppe II vom 11. Februar bis 29. März gibt hierüber Aufschluss. Die einzelnen Milchzahlen zeigen eine fallende Tendenz, wie aus folgenden Zahlen zu ersehen ist:

Kuh No.	Datum	Milchertrag
643	30. März 1905	19,5 kg.
„	11. April „	14,6 „

Zwischen diesen Grenzwerten fällt die Milchproduktion so unregelmässig wie möglich aus.

Ferner bei:

Kuh No.	Datum	Milchertrag
872	30. März 1905	23,5 kg.
„	3. April „	21,9 „
„	7. „ „	16,7 „
„	11. „ „	19,9 „

Wie aus den Tabellen VIII und IX, deren Anordnung in derselben Weise erfolgt ist, wie die Tabellen VI und VII, zu ersehen ist, setzt der Milchertreg bei den einzelnen Kühen nicht unter einer Menge von 19 kg. ein, um dann unter das normale Mass hinaus zu sinken. Dieser Vorgang ist so zu erklären, dass unter Schädigung der Milchbildung die abnorm hohen Eiweissgaben vorzugsweise zur Körperfettbildung gedient haben. Verdauungsstörungen waren nicht eingetreten, wie ich aus der vorzüglichen Kondition der Tiere, welche sich in hoher Fresslust und glänzendem, samtartigen Aussehen der Haare äusserte, schliessen konnte. Die ungünstige Lage der

Viehwage auf dem Dominium Wessig und der Umstand, dass die Wägungen immer 3 Tage hintereinander vorgenommen werden müssen, um Zufälligkeiten in Bezug auf Magen-, Darm- und Blasenfüllung nach Möglichkeit auszuschliessen, gestattete es leider nicht, die Körpergewichtszunahme der Tiere durch regelmässige Wägungen festzustellen. Es hätten dann in kurzen Zeitabschnitten sämtliche 15 Kühe gewogen werden müssen, was nach Ansicht des Wirtschaftsleiters eine die Milchproduktion unbedingt schädigende Wirkung sowohl bei meinen Kühen sowie auch bei den übrigen, welche sich im Stalle befanden, hervorgerufen hätte. Aus diesem Grunde blieb mir die Erlaubnis versagt.

Wie schnell bei Gruppe II der durchschnittliche Milchertrag zu sinken im Begriffe ist, geht daraus hervor, dass trotzdem sich am 30. März die Milchergebnisse hier um 4,32 kg. höher belaufen, wie bei Gruppe I, am Ende der Versuchsreihe Gruppe I 0,44 kg. mehr aufzuweisen hat, wie Gruppe II.

Gesamtdurchschnitt	Gesamtdurchschnitt
Gr. I am 29. März = 17,88 kg.	Gr. I am 10. Apr.: 19,52 kg.
„ II „ 20. „ = 22,20 „	„ II „ 11. „ : 19,08 „
Am 30. März f. Gr. II + 4,32 kg.	Am 11. Apr. f. Gr. II − 0,44 kg.

Gesamtdurchschnitt am 10. April bei Gruppe I: 19,52 kg.
„ „ 11. „ „ „ II: 19,08 „

Es mag vielleicht auffallen, dass ich zwei verschiedene Tage, z. B. 10. und 11. April mit einander vergleiche; dies rührt jedoch daher, dass die Untersuchungen an den Gruppen I und II auch an verschiedenen Tagen, den 29. und 30. März, begonnen haben.

Die Schwankungen in Trockensubstanz- und Fettgehalt sind nicht so beträchtlich, wie in Gruppe I. Die grösste Differenz im Fettgehalt findet sich bei No. 829 zwischen dem 3. und 5. April, nämlich 0,84 %. Der Trockensubstanzgehalt sinkt zufällig auch um 0,84 %.

Der prozentische Fettgehalt ist der Rasse entsprechend im allgemeinen recht niedrig; er beträgt bei Kuh No. 875 am 30. März und bei No. 703 ebenfalls am 30. März nur 2,3 %. Der Proteïngehalt verhält sich ähnlich wie bei Gruppe I.

Wir gelangen zur Besprechung der

Periode I von Gruppe III.

Dauer des Versuchs vom 29. März bis 11. April.
Fütterung: Normalfutterration II
Zulagen: 1,5Kg. Erdnusskuchen
1 „ Baumwollsaatmehl
60 g. Fenchel pro Kopf und Tag

Den Tieren dieser Gruppe verabfolgte ich gleich nach dem Kalben, 5 Tage hintereinander morgens und nachmittags den Aufguss von je 30 g. Fenchel. Der Trank wurde mittels einer besonders konstruierten Flasche aus Blech den Tieren eingeflösst und willig genommen.

Kuh:	Ende d. Trächtigkeit:	Anzahl d. Tage b. z. 29. März
No. 871	12. Januar 1905.	75
„ 841	27. „ „	60
„ 828	6. Februar „	50
„ 528	9. „ „	47
„ 704	10. März „	16

Der Milchertrag setzt bei No. 841, 828, 528, 704 gleich nach dem Kalben ausserordentlich hoch ein. Das Probemelkregister für Gruppe III weist folgende enormen Milcherträge als Maximalwerte auf:

Datum	No. der Kuh	Milchertrag in kg.
	No. 841	
1. März	„	27,2 kg.
9. „	„	28,6 „

Datum	No. der Kuh	Milchertrag in kg.
	No. 528	
5. März	„	29,3 kg.
9. „	„	37,9 „
13. „	„	20,3 „
30. „	„	29,2 „
	No. 704	
29. „	„	30,9 „
30 „	„	31,6 „

Auch noch mit Beginn der Versuchsreihe finden wir bei den Tieren der Gruppe III mit Ausnahme von No. 871 hohe Milcherträge. Es liegen jedoch die Verhältnisse hier nicht so klar wie bei den andern Gruppen, da am 31. März 1905 und 1. April 1905 ein bei allen Kühen zu beobachtender Milchsturz eintritt; so sank die Milch bei No. 704 um 6 kg. Die Ursache glaube ich auf das in diesen Tagen herrschende stürmische Wetter und die dadurch veranlasste Abkühlung des Stalles zurückführen zu können.

Bei No. 528 und 704 steigt die Milchproduktion wieder auf 29 kg., bei den anderen Tieren hält sie sich auf normaler Höhe. Im Laufe der Versuchsreihe ist festzustellen, dass die Milchmengen langsamer zurückgehen, wie in Gruppe II. Kuh No. 704 muss als eine hervorragend gute Kuh bezeichnet werden, da sie neben den exorbitant hohen Milchleistungen von 25,9—31,6 kg. pro Tag auch einen prozentisch hohen Trockensubstanz- und Fettgehalt aufweist. Auffällig ist, wie bei No. 841 der Trockensubstanz- und Fettgehalt hin und her schwankt; es kommen zwischen dem 31. März und 2. April Schwankungen von 1,43 % im Trockensubstanzgehalt vor.

Um nun das Verhalten der einzelnen Gruppen zu einander festzustellen, müssen die Durchschnittszahlen sämtlicher Kühe der einzelnen Gruppen miteinander verglichen werden.

Vergleich von Gruppe I mit Gruppe II. Periode I.

Durchschnittswerte von 7 Tagen

	Milchmenge	Trockens.	Fett	Protein
	kg	g	g	„
Gruppe II { Normalfutterration II + Nährstoffzulage	20,21	2270	601	518
Gruppe I Normalfutterration II	19,82	2326	642	554
	0,39	+ 56	+ 41	+ 36

Gruppe I ist der Gruppe II gegenüber im durchschnittlichen Milchertrag etwas zurückgeblieben, dagegen weist Gruppe I in ihrer mittleren Milchmenge von 19,82 kg. nicht unerhebliche absolute Mengen an Trockensubstanz, Fett und Protein mehr auf, wie Gruppe II in ihrem Durchschnittsquantum von 20,21 kg Man muss daher sagen, dass Gruppe II (Normalfutterration II + Nährstoffzulage) wohl eine geringe Menge mehr Milch geliefert hat als Gruppe I, die Konzentration derselben jedoch hinter der Gruppe I erheblich zurücksteht. Berücksichtigen wir im Vergleich die Voruntersuchungen, so finden wir, dass sich der mittlere Jahresertrag der Gruppe II etwas höher stellt. Alter, Kälberzahl und Laktationsstadium verhalten sich ebenfalls etwas günstiger; im Herbstversuch fällt die Milchmenge etwas ab, dagegen stehen Trockensubstanz und Fett etwas höher.

Allerdings sind in den ersten Tagen nach dem Kalben bei Gruppe II auffallende Abweichungen gegenüber I zu verzeichnen, worauf aber weniger Gewicht zu legen ist, da in diesem Stadium oft Unregelmässigkeiten vorkommen. Trotz dieser obengenannten, wenn auch geringfügigen Vorzüge der Gruppe II, gelangen wir zu dem Ergebnis einer negativen Wirkung der bald nach dem Kalben verabreichten hohen Nährstoffzulage.

Vergleich von Gruppe III mit Gruppe I. Periode I.

	Milchm.	Trockens.	Fett	Protein
	kg	g.	g	g
Gruppe III Periode I { Normalfutterration II + Nährstoffzulage + Fenchel	22,59	2556	698	597
Gruppe I Periode I Normalfutter. II	19,82	2326	642	554
	+ 2,77	+ 230	+ 56	+ 43

Gruppe III zeigt sich der Normalgruppe I sowohl in der Milchmenge als auch in der qualitativen Zusammensetzung derselben weit überlegen. So wurde in Gruppe III durchschnittlich ein Plus von 2,77 kg. Milchmenge, 230 g Trockensubstanz, 56 g Fett und 43 g Protein erzielt. In Bezug auf Alter der Kühe, Kälberanzahl und Laktationsstadium ist Gruppe III der Vergleichsgruppe gegenüber etwas besser gestellt, dagegen bleiben die durchschnittlichen Ergebnisse der Herbstversuche in Milchmenge, Trockensubstanz und Fett der Gruppe I gegenüber zurück. In den Resultaten der Frühjahrsversuche sind zwischen den Gruppen I und III nennenswerte Abweichungen nicht festzustellen. Während in der Milchmenge und dem Trockensubstanzgehalt Gruppe III einen ganz geringen Vorsprung hat, tritt in Gruppe I die absolute Fettmenge mehr in den Vordergrund. Der Vergleich zwischen den Gruppen I und III ergibt also alles in allem genommen die entschiedene Ueberlegenheit von Gruppe III. Eine Erklärung werden wir später zu geben versuchen. Es dürfte sich jedoch um eine die Milchproduktion begünstigende Wirkung des Fenchels handeln.

Vergleich der Gruppen III und II. Periode I.

		Milchmenge	Trockens.	Fett	Protein
		kg	g	g	g
Gruppe III	Normalfutterration II u. Nährstoffzulage Fenchel	22,59	2556	698	597
Gruppe II	Normalfutterration II Nährstoffzulage	20,21	2270	601	518
		+ 2,38	+ 286	+ 0,97	+ 79

Berücksichtigen wir die Vorversuche, so ist zunächst eine vollständige Uebereinstimmung in den Punkten: Alter, Anzahl der Kälber, Laktationsstadium und mittlere Jahreserträge festzustellen. In den Herbstversuchen finden wir Gruppe II in geringem Masse dominierend, während die Resultate der Frühjahrsversuche ziemlich erheblich von einander abweichen. Die grosse Differenz in den

Ergebnissen des Hauptversuches, Periode I, gibt wieder ein anschauliches Bild von der Ueberlegenheit der Gruppe III, welche im Durchschnitt die grössten absoluten Mengen an Milch und ihren Bestandteilen aufzuweisen hat, also in jeder Hinsicht die beiden andern Gruppen bei weitem übertrifft. Es ergeben sich daher folgende Schlussfolgerungen:

1) Trotz der sehr verschiedenen Fütterung sind in den Gruppen I und II annähernd gleiche Resultate bezüglich der Milchsekretion erzielt worden.

2) Es hat demnach die Reizbarkeit des Milchbildungsapparates nicht genügt, um die grossen Nährstoffmengen zu Milch zu verarbeiten, sodass dieselben als Körperfett angesetzt wurden.

3) Bei Verfütterung grosser Nährstoffmengen hat der Fenchel, in seiner Eigenschaft als Reizmittel, auf Kosten des Körperfettes anregend auf die Milchproduktion eingewirkt.

An diese soeben besprochenen Versuchsreihen schliessen sich nach Einschaltung einer Zwischenperiode weitere Untersuchungen über die Beeinflussung der Milchsekretion durch Nähr- und Reizstoffe in bereits fortgeschrittener Laktationszeit an.

Im Hinblick auf eine eventuelle Einwirkung hoher Eiweissgaben auf Quantität und Qualität der Milch von Kühen, die mitten in der Laktation stehen, wurde der Gruppe I zu dem Normalfutter II vom 12. April ab eine Zulage von 1,5 kg. Erdnusskuchen und 1 kg. Baumwollsaatmehl verabreicht. Selbstverständlich geschah die Verfütterung dieser Zulage von 2,5 kg. Kraftfuttermitteln unter Beobachtung der nötigen Vorsichtsmassregeln, um Gesundheitsstörungen vollständig auszuschliessen.

Mit dem Vorlegen kleiner, täglich um 0,5 kg. steigender Rationen beginnend, wurde nach 5 Tagen das vorgeschriebene Quantum der Zulage erreicht.

Gruppe III unterlag weiterhin der Beobachtung einer ev. Reizstoffwirkung auf Menge und Zusammensetzung der Milchsekretion, und zwar erhielt Gruppe III dieselben Nährstoffmengen wie in Periode I (Normalfutterration II + 1,5 kg. Erdnusskuchen + 1 kg. Baumwollsaatmehl) ferner eine tägliche Fenchelgabe von 60 g pro Kopf (pro Mahlzeit 30 g). Trotz Abratens des Grafen Pinto-Mettkau gelang mir der Versuch, den Fenchelteeaufguss den Tieren mit dem Futter vermischt beizubringen. Nachdem den Kühen das Schüttfutter vorgelegt war, wurde der für die 5 Tiere gemeinsam bereitete Trank (150 g pro Mahlzeit) möglichst gleichmässig über das Futter gegossen und dann vermengt. Die Tiere verloren bald jede Scheu vor dem ihnen ungewohnten erwärmten Futter und frassen mit gutem Appetit.

Die Futterration der Gruppe II blieb dieselbe wie in Periode I.

Um den Tieren von Gruppe I die nötige Zeit zu lassen, sich an die hohen Kraftfuttermittelzulagen zu gewöhnen, wurde erst am 18. April mit den Untersuchungen begonnen. Auch konnte man annehmen, dass sich bis zu diesem Termin Menge und Zusammensetzung der Milch den veränderten Futterverhältnissen angepasst haben würden.

Wir beginnen mit der Besprechung der:

Gruppe I Periode II.

Dauer des Versuches vom 18.—30. April 1905.

Art der Fütterung: Normalration II + 1,5 kg. Erdnusskuchen + 1 kg. Baumwollsaatmehl.

Wie aus untenstehender Tabelle ersichtlich, hat bei sämtlichen Kühen während der Zeit vom 10.—18. April, in welcher keine Probemessungen vorgenommen wurden, der Milchertrag zugenommen und zwar im Durchschnitt um 4,98 kg.

	Nummern der Kühe.				
Periode I 10. April	648	312	666	365	527
Milchertrag in kg.	18,1	18,7	18,1	22,4	20,3
Periode II 18. April Milchertrag in kg.	22,7	23,4	21,6	28,8	26,0
Zunahme	+ 4,6	+ 4,7	+ 3,5	+ 6,4	+ 5,7 kg

Es liegt mir fern, aus der Gegenüberstellung von Zahlenergebnissen zweier einzelnen Tage irgendwelche festen Schlüsse ziehen zu wollen. Da jedoch in den Tagen vom 10.—18. April die von den einzelnen Kühen gelieferten Milchmengen absichtlich nicht zahlenmässig festgestellt sind, so bietet der Vergleich dieser beiden Tage — der letzte Versuchstag in Periode I und der erste in Periode II — einen bereits derart orientierenden Ueberblick über den Erfolg resp. Nichterfolg der Zulagen, dass ich mir ihre Gegenüberstellung nicht versagen kann.

Aus der Haupttabelle der Gruppe I Periode I ist zu ersehen, dass am 18. April, dem ersten Tage der Milchbestimmungen, die höchste Milchleistung, nämlich durchschnittlich 24,5 kg. erzielt wird. Innerhalb geringer Grenzen tritt dann unter gewissen Schwankungen eine sinkende Tendenz ein.

Wie ausserordentlich die Wirkung der fortschreitenden Laktation durch die hohen Eiweisszulagen aufgehalten ist, geht auch aus folgenden Zahlen hervor:

	Nummern der Kühe.				
Milcherträge in kg. Gr. I	648	312	666	365	527
Periode I 10. April	18,1	18,7	18,1	22,4	20,3
Periode II 30. April	19,7	20,8	21,8	24,1	24,4
	+ 1,6	+ 2,1	+ 3,7	+ 1,7	+ 4,1 kg.

Noch am 30. April sind also durchschnittlich 2,64 kg. mehr Milch produziert als am 10. April.

Der Gehalt der Milch an Fett- und Trockensubstanz ist bei No. 648 und 365 ziemlich grossen Schwankungen ausgesetzt.

Aus der Tabelle XII resp. XIII für Gruppe I Periode II ergeben sich folgende zahlenmässige Unterschiede im Trockensubstanz- und Fettgehalt:

Nr. 648.

Datum	Milchmenge		Trockensubst.		Fett	
	kg		%		%	
20. April 05	19,1	Diff.	11,84	Diff.	3,10	Diff.
22. „ „	21,2	+ 2,1	10,86	— 0,98	2,68	— 0,42
24. „ „	19,5	— 1,7	11,58	+ 0,72	3,05	+ 0,37

Nr. 365

Datum	Milchmenge		Trockensubst.		Fett	
	kg		%		%	
20. April 05	26,5	Diff.	11,09	Diff.	3,0	Diff.
22. „ „	24,9	— 1,6	10,16	— 0,93	2,45	— 0,55
24. „ „	26,4	+ 1,5	11,75	+ 1,59	3,4	+ 0,95
26. „ „	26,0	— 0,4	10,03	— 1,72	2,2	— 1,2

Bei No. 365 ist der Unterschied zwischen 24. bis 26. April im Trockensubstanzgehalt um 1,72% und im Fettgehalt um 1,2% besonders auffallend, während der Milchertrag sich so gut wie garnicht ändert.

Wir wenden uns jetzt an die Behandlung der

Gruppe II, Periode II.

Dauer der Versuchsreihe vom 19. April bis 1. Mai 1905.
Art der Fütterung: Normalfutterration II
und Zulage von 1,5 kg. Erdnusskuchen
und 1 „ Baumwollsaatmehl.

Vergleicht man die Zahlen des letzten Versuchstages der Periode I mit denjenigen der Periode II, so macht sich in der vorwärtsschreitenden Laktation eine Hemmung bemerkbar. Die Milcherträge scheinen nicht mehr so rapide zurückzugehen, wie in der Periode I. Der 19. April weist gegenüber dem 11. April einen durchschnittlichen Mehrertrag von 1,54 kg. auf, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Milcherträge in kg.	Nummern der Kühe. No. 872	875	643	860	829
Periode I 11. Apr. 1905	19,9	22,0	14,6	21,2	17,7
Periode II 19. Apr. 1905	21,3	21,3	18,2	23,6	18,7
Differenz	+ 1,4	− 0,7	+ 3,6	+ 2,4	+ 1,0

Es ist jedoch zu bemerken, dass am 19. April 1905, dem ersten Untersuchungstage in der Gruppe II, Periode II (Tabelle XIV resp. XV) die höchsten Milcherträge in der ganzen Versuchsreihe erzielt werden.

Am 26. April tritt nun eine durch äussere Umstände bedingte Störung der Versuchsreihe ein, die einen ungünstigen, vermindernden Einfluss auf die Milchproduktion einzelner Kühe hervorruft. Da nämlich am 26. April die Wasserleitung des Kuhstalles versagte, musste mittels Tonnenwagen aus der Nähe Teichwasser herbeigeschafft werden. Obgleich den Tieren ausreichende Mengen von Wasser zur Verfügung standen, nahmen sie doch relativ wenig von dem in der Beschaffenheit wie Darbietung von dem früher gebotenen abweichenden Nass zu sich. Die Folge war bei einigen Kühen ein plötzliches rapides Sinken der Milcherträge, sodass am 27. April No. 643, am 30. April No. 860 und No. 829 ausgeschieden werden mussten. Um ein Bild von der ungünstigen Wirkung der Wasserveränderung zu geben, sind in Tabelle XIV die in der Versuchsreihe (siehe Tabelle XV) nicht mehr berücksichtigten Zahlen aufgeführt. Die Milch der ausgeschalteten Kühe weist eine beträchtliche Steigerung des Fettgehaltes auf, was wohl mit dem geringen Wassergehalt der Milch im Zusammenhang stehen mag. Die Versuchsreihe musste dementsprechend bei No. 643 um 2 Untersuchungstage, bei No. 860 und 829 um je einen Untersuchungstag gekürzt werden.

In der Gruppe II Periode II ist wiederum vom 19. April bis 1. Mai ein beträchtliches Fallen der Milcherträge bei den einzelnen Kühen wahrnehmbar.

Vom Ende der Periode I bis zu den Schlusstagen der Periode II ist dem Fortschreiten der Laktationsperiode

entsprechend ein weiteres normales Sinken der Milch — stärker bei No. 875 mit 4,5 kg. — im Durchschnitt um 1,74 kg. zu konstatieren.

No.	872	875	643	860	829
Milcherträge in kg.					
Periode I 11. April	19,9	22,0	14,6	21,2	17,7
Periode II 27. „	—	—	13,4	—	—
29. „	—	—	—	19,7	16,0
1. Mai	20,1	17,5	—	—	—
Differenz	+ 0,2	− 4,5	− 1,2	− 1,5	− 1,7 kg.

Was das Verhältnis von Milchmenge zu Trockensubstanz- und Fettgehalt anbetrifft, so zeichnet sich No. 829 bei mittleren Milcherträgen durch gleichmässig hohen Trockensubstanz- und Fettgehalt aus. Bei No. 875 ist zwischen dem 25. und 27. April im Trockensubstanzgehalt eine Steigerung von 1,61 %, im Fettgehalt eine solche von 1,1 % zu bemerken, während die Milch um 5,8 kg. zurückgeht. Da sich bis zum ersten Mai die Milchmengen wieder normal gestalten, allerdings verbunden mit Sinken des Trockensubstanzgehaltes um 1,36 %, so wie des Fettgehaltes um 0,85 %, wird dieser vorübergehende Milchsturz wohl auch in den schlechten Wasserverhältnissen dieser Tage seine Begründung gehabt haben.

Wenn ich jetzt die Besprechung der Gruppe III, Periode II bringe, so tue ich es aus dem Grunde, um erst die Periode II sämtlicher 3 Gruppen zu behandeln und später Vergleiche zwischen den verschiedenen Perioden der einzelnen Gruppen anzustellen.

Gruppe III Periode II.

Dauer des Versuchs vom 18. April bis 1. Mai.

Art der Futterration: Pro Tag Normalfutterration II mit Zulage von 1,5 kg. Erdnusskuchen + 1 kg. Baumwollensaatmehl + 60 g. Fenchel.

Vergleichen wir die beiden Grenztage der Gruppen in den Perioden I und II, so finden wir, dass die Milch-

erträge mit Ausnahme von denen der Kuh No. 528 durchweg eine Steigerung im Mittel um 1,24 kg. erfahren haben.

	No. 871	841	828	528	704
Milcherträge in kg.					
Periode I					
10. April	15,6	18,7	21,6	—	—
11. „	—	—	—	25,8	25,9
Periode II					
18. April	16,0	21,3	22,4	—	—
19. „	—	—	—	22,8	31,3
Differenz	+ 0,4	+ 2,6	+ 0,8	+ 3,0	+ 5,4 kg.

Ich wiederhole nochmals, dass ich diese Vergleiche lediglich der Uebersichtlichkeit wegen bringe, also weit dävon entfernt bin, ihnen grössere Beweiskraft zuzuschreiben. Richtige Schlüsse lassen sich einzig und allein aus der Gegenüberstellung der aus der Summe der Einzeltage gewonnenen Durchschnittswerte ziehen. Auf diesem Wege bin ich zu meinen Resultaten gelangt, welche später ausführlich behandelt werden.

Ein typisches Bild von der mit dem Fortschreiten der Laktation verbundenen allmählichen Verringerung der Milchproduktion gibt der Vergleich folgender Zahlenreihen:

	Nr. 871	Nr. 841	Nr. 828	Nr. 528	Nr. 704
Milchertrag in kg					
Periode I 10. April 05	15,6	18,7	21,6	—	—
„ „ 11. „ „	—	—	—	25,8	25,9
Periode II 30. „ „	13,7	17,7	21,1	—	—
1. Mai „	—	—	—	24,4	25,6
Differenz:	— 1,9 kg	— 1,0 kg	— 0,5 kg	— 1,4 kg	— 0,3 kg

Bis zu den letzten Versuchstagen der Periode II in Gruppe III (Tabellen XVI und XVII) haben sich die Milcherträge in normaler Weise um durchschnittlich 1,02 kg. verringert. Im allgemeinen verhalten sich die Trockensubstanz- und Fettzahlen der Gruppe III Periode II durchaus normal. Bei Kuh No. 828 kommt zwischen dem 24.

und 26. April in Verbindung mit einer geringen Fettreduzierung eine Verminderung der Trockensubstanz von 0,89 % vor, ebenso bei derselben Kuh zwischen 28. und 30. April um 1,09 %. Bei No. 871 steigt der Trockensubstanzgehalt unter geringer Verminderung der Milch am 20. April auf 13,77 %, also um 1,84 %, um dann dann wieder auf 12,48 % zurückzugehen.

Vergleich von Gruppe I mit Gruppe II. Periode II.

urchschnittswert von 7 Tagen: bei Nr. 860 und 829 von 6, bei Nr. 643 von 5 Tagen: letztere 3 Kühe gehören der Gruppe II an.

	Normalfutterration	Milchmenge	Trockensubst.	Fett	Protein
ruppe I Periode II	+ Nährstoffzulage	kg	g	g	g
	vom 11. April ab:	22,67	2523	703	606
ruppe II Periode II	Normalfutterration Nährstoffzulage seit Beendigung der Trächtigkeit der einzeln. Kühe	18,18	1981	568	511
ifferenzzahl zwischen Gruppe I und II		+ 4,49	+ 542	+ 135	+ 95

Es ist ersichtlich, wie ausserordentlich verschieden die Durchschnittszahlen der Gruppen I und II, Periode II, sich zu einander verhalten. Während allerdings bereits in Periode I die Gruppe I der Gruppe II um 0,39 kg. an Milchmenge überlegen war, macht sich jetzt trotz fortschreitender Laktation eine für Gruppe I günstige Differenz von 4,49 kg. geltend. Es ist dies ein unerwartet hoher Effekt der vom 11. April ab gereichten hohen Nährstoffgaben. Auch das Verhältnis von Trockensubstanz, Fett und Protein ist ein ausserordentlich günstiges; nicht nur die Milchmenge, sondern auch der prozentische Gehalt an verschiedenen bestimmenden Bestandteilen erfuhr eine Erhöhung.

Dieses Resultat ist um so bemerkenswerter, weil 3 Wochen vorher von Gruppe II mehr Trockensubstanz, Fett und Protein erzielt wurde, wie von Gruppe I.

Vergleich von Gruppe III mit Gruppe I Periode II

Durchschnittszahlen von 7 Tagen

		Milchm.	Trockens.	Fett	Protein
		kg	g	g	g
Gruppe I Periode II	Normalfutterration + Nährstoffzul. vom 11. Apr. ab	22,67	2523	703	606
Gruppe III Periode II	Normalfutterration II + Nährstoffzul. + Fenchel dauernd	21,59	2360	661	579
		+ 1,08	— 161	+ 42	+ 27

Wie aus der Tabelle zu erkennen ist, bleibt Gruppe I in ihrer Produktion an Milch sowie festen Bestandteilen ebenfalls der Gruppe III während der II. Periode überlegen, wenn auch in weit geringerem Masse wie Gruppe II gegenüber. Ich gebe jedoch zu bedenken, dass in Periode I die Gruppe III der Gruppe I um folgende Mengen überlegen war:

Milchmenge:	Trockensubstanz:	Fett:	Protein:
kg.	g	g	g
+ 2,77	+ 229,8	+ 55,5	+ 42,9

Aus diesen Zahlen ergibt sich daher die günstige Wirkung der in einem späteren Laktationsstadium gewährten Nährstoffzulage, während immer wieder daran erinnert werden muss, dass eine solche in Periode I bei Verabfolgung der gleichen Futterration unmittelbar nach dem Kalben ausblieb.

Vergleich von Gruppe III mit Gruppe II

Durchschnittswert von 7 Tagen; bei Nr. 860 und 829 von 6, bei Nr. 643 von 5 Tagen; letztere drei Kühe gehören Gruppe II an

	Periode II	Milchm.	Trockens.	Fett	Protein
		kg	g	g	g
Gruppe III	Normalfutterration II + Nährstoffzul. + Fenchel dauernd	21,59	2360	661	579
Gruppe II	Normalfutterration II + Nährstoffzulage seit Beendigung d. Trächtigkeit	18,18	1981	568	511
		+ 3,41	+ 379	+ 93	+ 68

Aus diesen Zahlen ist wieder die günstige Wirkung des Fenchels zu ersehen. Während in der Gruppe II, wahrscheinlich auf Kosten des fortgesetzt neu gebildeten Körperfettes die Milchproduktion im Widerspruch zu der relativ noch nicht weit fortgeschrittenen Laktationszeit bis auf durchschnittlich 18,18 kg. zurückgegangen ist, hält sich Gruppe III noch immer auf 21,50 kg. Auch zeigt es sich, dass der Reizstoffträger Fenchel trotz der auch hier obwaltenden Fettbildung die Reizbarkeit des Milchbildungsapparates und damit die Produktion von Milch begünstigt hat. Es ist daher möglich geworden, einen Teil der verabreichten, äusserst reichlichen Nährstoffe (Eiweiss, Fett etc.) ihren ursprünglichen Bestimmungsort der Milchdrüse, zuzuführen, um hier im Milchsekret in entsprechend grossen Mengen ausgeschieden zu werden. Allerdings bleibt auch hier zu bedenken, dass die Tiere in Gruppe II nach den durchschnittlichen Jahreserträgen und den Ergebnissen der im Herbst 1904 vorgenommenen Vorprüfungen, den Tieren der Gruppe III als mindestens gleichwertig zur Seite gestellt werden konnten, dass sie aber bereits in den ersten Tagen nach dem Kalben in auffallender Weise abfielen.

Vergleich der Perioden I und II bei Gruppe I. II und III.

Nachdem wir nun die einzelnen Gruppen nach ihren in die gleichen Zeiträume fallenden Perioden besprochen haben, liegt uns ferner die Aufgabe ob, die beiden der Laktationszeit nach verschiedenen Perioden der einzelnen Gruppen miteinander zu vergleichen.

Mittelwerte der Gruppe I

Periode	Datum	Futterration	Milchmenge	Trockens.	Fett;	Protein
			kg	g	g	g
I	29. 3. 1905 — 10. 4. „	Grundfutter	19,82	2326	642	554
II	18. 4. 1905 — 30. 4. „	Grundfutter 1,5 kg Erdnusskuch. 1 kg Baumwollsaatmehl	22,67	2523	703	606
			+ 2,85	+ 197	+ 61	+ 52

Durch Vergleichung der Mittelwerte der beiden aufeinanderfolgenden Perioden der Gruppe I sehen wir, dass Periode II ihre Vorgängerin um 2,85 kg. an Milch übertrifft. Ebenso haben wir für Trockensubstanz, Fett und Protein entsprechend höhere Zahlen. Es ist in der 2. Periode die Nährstoffzulage (1,5 kg. Erdnusskuchen, 1 kg. Baumwollsaatmehl) vom 11. April ab erfolgt, also im Mittel 45 Tage nach Beendigung der Trächtigkeit. Wir gelangen zu der bereits gezogenen Schlussfolgerung, dass selbst aussergewöhnlich hohe Nährstoffzulagen, sobald sie geraume Zeit nach dem Kalben gegeben werden, einen in jeder Beziehung günstigen Einfluss auf den Verlauf der Laktation sowie die Menge und Beschaffenheit der Milchproduktion ausüben, wobei die Rentabilitätsfrage jedoch immer unberücksichtigt bleibt. Die mutmasslichen Gründe hierfür werde ich weiter unten besprechen.

Mittelwerte der Gruppe II

Periode	Datum	Futterration	Milchmenge	Trockens.	Fett	Protein
			kg	g	g	g
I	30. 3. 1905 — 11. 4. „	Grundfutter, 1,5 kg Erdnusskuch. 1 kg Baumwollsaatmehl	20,21	2269,9	601,3	517,7
II	19. 4. 1905 — 1. 5. „	dto.	18,18	1981,4	568,1	510,9
			— 2,03	— 288,5	— 32,2	— 6,8

Gruppe II unterscheidet sich zunächst von Gruppe I darin, dass den Kühen dieser Gruppe bereits gleich nach dem Kalben eine sehr hohe Nährstoffzulage verabreicht wurde. Diese Art der Fütterung — nämlich die Normalfutterration II + Nährstoffzulage — wurde während der ganzen Dauer des Versuches in dieser Gruppe beibehalten. Wir sehen, dass der durchschnittliche Milchertrag der Periode I mit 20,21 kg. höher einsetzt, wie

bei Gruppe I in der gleichen Periode. Dann aber sinkt der Durchschnittswert der Periode II auf 18,18 kg. herab. Trockensubstanz, Fett und Protein fallen dementsprechend. Sobald also die eiweissreichen Nährstoffe unmittelbar nach dem Kalben der Normalfutterration II zugelegt werden, tritt in der 2. Periode ein die Norm übersteigendes Sinken der Milchproduktion ein, während umgekehrt bei späterer Verabreichung derselben starken Futterration ein hoher Aufschwung des Milchertrages erfolgt (siehe Gruppe I). Es mag dies vielleicht auf folgenden Ursachen beruhen.

Unmittelbar nach dem Kalben sind die Stoffwechselprozesse in der Milchdrüse bereits auf's äusserste gesteigert, indem der Körper die durch das Futter nicht gebotenen Milchbildungsstoffe aus seiner Leibessubstanz zur Verfügung stellt. Ausserordentlich hohe Futtergaben zu dieser Zeit vermögen daher in noch stärkerem Masse auf den Stoffwechsel in der Milchdrüse anregend nicht zu wirken; sie dienen höchstens dazu, etwaige Verluste an Körpersubstanz auszugleichen, oder zum Fettansatz. Anders dagegen, wenn die Gabe grosser Nährstoffmengen erst geraume Zeit nach dem Kalben stattfindet. Der Höhepunkt des Stoffwechsels in der Milchdrüse ist dann bereits seit geraumer Zeit überschritten und hat einem allmählichen Sinken der Intensität des Stoffwechsels Platz gemacht und damit einem allmählichen Sinken der Milchproduktion. Tritt jetzt gewissermassen eine Ueberschwemmung des Körpers und damit auch der Milchdrüse mit Nährstoffen ein, so vermag der jetzt nicht mehr auf seinem Maximalpunkt befindliche Stoffwechsel der Milchdrüse dadurch gesteigert und eine neue, verhältnismässig erhöhte Milchproduktion eingeleitet werden. Ein Bild von der Fenchelwirkung können wir uns durch Betrachtung der Gruppe III verschaffen.

Mittelwerte der Gruppe III.

Periode	Datum	Futterration	Milchmenge	Trockens.	Fett;	Protein
			kg	g	g	g
I	29. 3. 1905— 11. 4. „	Grundf. 2,5 kg Zulage Fenchel (5 Tage)	22,59	2555,9	697,5	596,6
II	18. 4. 1905— 1. 5. „	Grundf, 2,5 kg Zulage Fenchel (dauernd)	21,59	2360,2	661,1	578,7
			-- 1,00	—195,7	—36,4	—17,9

Die Perioden I und II der Gruppe III unterscheiden sich in der Fütterung darin, dass der Fenchel in Periode I nur 5 Tage hintereinander unmittelbar nach dem Kalben gegeben wird, während in Periode II die Verabreichung desselben während der Dauer der ganzen Versuchsreihe, also vom 18. April bis 1. Mai 1905 erfolgt. In beiden Perioden gelangt das Normalfutter II und die bekannte Zulage zur Verfütterung. Der Milchertrag beläuft sich bei Periode I der Gruppe III auf 22,59 kg., weist also die höchste Ziffer der Periode I sämtlicher Gruppen überhaupt auf. Im Mittel der Periode II ist ein verhältnismässig geringes Sinken auf 21,59 kg. wahrnehmbar, wie es dem normalen Verlauf einer Laktation entspricht. Im Fenchel sehen wir also ein Reizmittel, welches die Vorgänge in der Milchdrüse in einer über die normale Grenze hinausfallenden Weise vermehren kann, falls grosse Mengen von Nährstoffen zur Verfügung stehen, wodurch die Produktion von Milch begünstigt, der Ansatz von Körperfett aber vermindert wird. Dieser Einfluss macht sich in Periode I durch besonders hohe Milchergiebigkeit der Tiere geltend und kommt in Periode II dadurch zum Ausdruck, dass das Fortschreiten der Laktation keine starke Depression zu erzielen vermag. Ungeklärt bleibt dabei zunächst, ob eine solche Wirkung von langer Dauer sein würde oder dazu vielleicht steigende Gaben des Reizmittels nötig wären, endlich ob die Tiere nicht unter der

dauernden Peitsche eines solchen Reizmittels leiden würden. Ganz besonders ist hierbei noch hervorzuheben, dass die auf die Milchergiebigkeit sich erstreckende Wirkung des Fenchels, und meine damit zusammenhängenden Schlussfolgerungen sich nur auf eine Fütterung mit ausserordentlich hohen Nährstoffgaben beziehen. Meiner Ansicht nach wird in diesem Falle der Fenchel nicht die Verwertung der Nährstoffe im Tierkörper erhöhen, sondern nur die Art dieser Verwertung innerhalb der in meinen Schlussfolgerungen gezogenen Grenzen beeinflussen.

Zusammenstellung der Gesamtresultate.

Auf Grund meiner Ausführungen glaube ich nachstehende Schlussfolgerungen aufstellen zu dürfen:

1. Ungeachtet der grossen Vorzüge des Gruppensystems ist, wie aus der vorstehenden Arbeit hervorgeht, die Schwierigkeit einer allen Anforderungen entsprechenden Zusammenstellung der Gruppen wohl zu beachten. Je nach dem Ziel der Versuche ist ein mehr oder weniger grosses Auswahlmaterial erforderlich, sodass das Gruppensystem nur dann empfohlen werden kann, wenn eine grosse Anzahl von Tieren zur Verfügung steht.

2. Eine Nährstoffzulage, welche unmittelbar nach dem Kalben gegeben wird, bewirkt, falls es sich um sehr grosse Eiweiss- und Fettmengen handelt, anscheinend sogar eine Schädigung der Milchsekretion. Der Ansatz von Körperfett muss jedoch selbstverständlich begünstigt werden.

3. Ist im Verlaufe der Laktation dagegen ein Sinken der Intensität des Stoffwechsels in der Milchdrüse, und damit ein allmähliches Fallen der Milchproduktion eingetreten, so kann **der nicht mehr auf seinem Höhepunkt befindliche Stoffwechsel durch Zuführung hoher Nährstoffgaben**, in erster Linie von **Eiweiss**, gesteigert und in Verbindung damit eine erhöhte Milchproduktion ausgelöst werden.

4) Im **Fenchel** endlich sehen wir ein Reizmittel, das die Umsetzungen in der Milchdrüse in einer über die normale Grenze hinausfallenden Weise vermehren kann, falls grosse Mengen von Nährstoffen zur Verfügung stehen. Dann wird die Produktion von Milch begünstigt, der Ansatz von Körperfett aber sinngemäss vermindert.

5) Es muss betont werden, das vorstehende Untersuchungen lediglich auf physiologischer Grundlage und unter Ausschaltung von Rentabilitätsfragen ausgeführt worden sind.

Tabelle I.

Nr. der Kühe	Alter.	Herkunft.	Rasse	Farbe	Kälberzahl bis 1. Dezember 04.	Muß in wieviel Tagen vom 1. Dez. an kalben	Milchmenge L. 1901/02	1902/03	1903/04	Mittel
Gruppe I.										
312	6	Eigene Aufzucht	Ostfriesische	Schwarzbunt	3	60	5110	4316	5460	49
365	4	"	"	"	2	102	.	.	4510	45
527	6	Leer	"	"	4	112	4732	3525	[illegible]	[illegible]
548	5	"	"	"	2	34	.	4896	4400	46
666	6	"	"	"	4	70	.	4599	3988	42
Mittel:	5,4	.	.	.	3,1	76	.	.	.	45
Gruppe II.										
643	5	Leer	Ostfriesische	Schwarzbunt.	2	62	.	3650	3188	35
829	5	"	"	"	3	102	.	.	[illegible]	41
860	4	"	"	Rotbunt	2	69	.	.	5402	54
872	5	"	"	Schwarzbunt.	3	44	.	.	5256	52
875	5	"	"	"	3	49	.	.	4843	48
Mittel:	4,8	.	.	.	2,7	65	.	.	.	46
Gruppe III.										
528	6	Leer	Ostfriesische	Schwarzbunt.	4	70	4416	4964	4636	46
704	5	"	"	"	2	100	.	5475	4526	50
828	4	"	"	"	2	67	.	.	4927	49
841	4	"	"	"	2	57	.	.	4056	40
871	5	"	"	"	3	42	.	.	4448	44
	4,8	.	.	.	2,7	67	.	.	.	46

Voruntersuchung fang Dez. vergl. das igl. Probemelkregister			Voruntersuchungen im Frühjahr.				Besondere Bemerkungen.		
							Dauer der Trächtigkeit		
tägliche Milchmenge	darin Trockensubstanz	darin Fett.	tägliche Milchmenge.	darin Trockensubstanz.	darin Fett.	darin Protein.	Gerindert.	Gekalbt.	Gerindert 19
g	g	g	g	g	g	g			
493	328,8	110,7	19830	2683,8	854,2	704,4	28. April 04	30. Januar 05	27. Februar
533	672,2	214,2	23100	3091,2	883,9	918,1	19. Juni "	13. März "	14. April
1446	1014,3	321,7	15370	2187,5	739,7	660,2	15. " "	23. " "	
1729	252,2	71,7	15750	2055,8	572,0	549,6	6. April "	9. Januar "	
1031	531,0	165,6	13920	1827,7	468,8	613,9	5. Mai "	9. Februar "	
047	552,7	176,8	17594	2369,2	703,7	699,2			
409	368,7	115,6	12920	1963,0	722,7	548,8	30. April 04	1. Februar 05	
126	744,8	241,7	14000	1937,7	592,5	532,8	14. Juni "	13. März "	
153	618,5	207,5	18320	2390,7	620,9	743,9	5. Mai "	8. Februar "	
009	668,8	229,9	12670	1806	525,8	579,5	14. April "	13. Januar "	
996	411,9	153,6	17920	2214,1	607,2	682,1	5. " "	17. " "	27. Februar 05.
938	563,5	189,7	15166	2062,4	613,8	617,4			
570	213,4	71,1	21300	2351,4	801,6	874,3	30. April 04	9. Februar "	14. März
193	328,0	107,5	24100	3174,6	909,80	865,2	7. Juni "	10. März "	
813	1045,3	342,1	18170	2464,3	744,1	691,2	6. Mai "	6. Februar "	
300	482,8	156,3	18920	2530,8	639,8	755,6	29. April "	27. Januar "	
466	384,7	128,1	7250	1122,2	344,90	352,4	19. " "	12. " "	
268	490,8	161,68	17946	2428,7	688,0	737,8			

Tabelle II.

Täglicher Milchertrag der einzelnen Kühe.

Angabe der Tagesmilch

vom 28. November 1904 bis zum 10. Dezember 1904.

	312	365	527	528	643	648	666	704	828	829	841	860	875	872	871
	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g	g
28. November 04	2986	5583	6813	4453	3636	3693	5910	4283	6663	5805	2263	4713	3463	7100	3193
29. " "	2673	4423	6143	3863	3346	2751	4743	4263	6243	5830	3183	4553	3453	5490	2923
30. " "	2466	4693	5785	3603	3231	2431	4330	3708	6285	5950	4188	4740	3443	11305	2708
1. Dezember "	2733	4700	6000	2500	2300	1883	4150	3650	5500	4000	3200	4250	2800	5500	2250
2. " "	2743	4863	6743	3086	2613	2206	4039	4376	5593	4473	3933	4463	3476	5013	2733
3. " "	2456	3176	7101	2193	3231	2276	4013	3113	6263	3376	4016	5089	2663	6263	3576
4. " "	1913	4743	6633	2601	2606	1616	4451	3736	6663	4263	2913	4453	3476	4938	2501
5. " "	2401	4626	7363	2076	2876	1413	4088	2488	6963	3616	3996	4189	3446	5013	3176
6. " "	2676	4563	7026	1926	2676	1516	4276	1826	5663	5063	3613	3963	2746	4663	2626
7. " "	3113	4300	7500	1000	1863	1476	3980	1793	6000	5250	3363	4500	3463	4500	2963
8. " "	2556	4913	6326	1398	2676	1051	4576	1201	6113	5863	3713	4363	2388	4713	2663
9. " "	3363	4163	7826	1013	2013	1750	4043	1376	8026	5613	3168	4463	2413	4263	2363
10. " "	2826	3913	7063	trocken	1678	.	3926	trocken	5363	5313	2963	3833	2576	4863	2076

Tabelle III.

Gruppe I

Kuh	Datum	Milchmenge	Trockensubstanz		Fett.	
		g	%	g	%	g
48	3. Dezember 1904	2276	15,01	341,6	4,30	97,8
	5. " "	1413	14,86	209,9	3,96	55,9
	7. " "	1476	14,62	215,7	4,05	59,7
	9. " "	1750	13,81	241,6	4,20	73,5
	mittel	1729	14,57	252,2	4,13	71,7
12	4. Dezember 1904	1913	12,91	246,9	4,50	86,0
	6. " "	2676	13,91	372,2	4,80	128,4
	8. " "	2556	13,19	337,1	4,40	112,4
	10. " "	2626	12,16	359,1	4,10	115,8
	mittel	2443	13,04	328,3	4,45	110,7
66	3. Dezember 1904	4013	13,63	546,9	4,29	172,1
	5. " "	4088	12,90	527,3	3,85	157,3
	7. " "	3980	13,39	532,9	4,30	171,1
	9. " "	4043	12,79	517,0	4,30	191,7
	mittel	4031	13,18	531,0	4,11	165,2
65	4. Dezember 1904	4743	15,71	745,1	4,68	221,9
	6. " "	4563	14,66	668,9	4,99	227,6
	8. " "	4413	14,76	726,5	4,88	241,1
	10. " "	3913	14,01	548,2	4,25	166,3
	mittel	4533	14,79	672,2	4,70	214,2
27	3. Dezember 1904	7101	14,12	1002,6	4,60	326,6
	5. " "	7363	13,57	999,1	4,40	323,4
	7. " "	7500	13,75	1031,2	4,10	307,5
	9. " "	7826	13,09	1024,4	4,20	328,6
	mittel	7448	13,63	1014,3	4,33	321,7

Tabelle IV.

Gruppe II.

Nr. der Kuh	Datum	Milchmenge	Trockensubstanz		Fett	
		g	%	g	%	
872	3. Dezember 1904	6263	13,74	860,5	5,00	31
	5. " "	5013	13,10	671,7	4,27	21
	7. " "	4500	13,08	588,6	4,08	18
	9. " "	4263	13,01	554,6	4,00	17
	mittel	5009	13,31	666,8	4,56	22
875	3. Dezember 1904	2663	14,27	380,0	4,66	12
	5. " "	3476	13,17	481,1	5,05	17
	7. " "	3463	13,09	474,0	4,90	16
	9. " "	2413	12,94	312,2	5,90	14
	mittel	2996	13,72	411,4	5,18	17
643	4. Dezember 1904	2606	15,09	393,2	4,70	12
	6. " "	2676	15,11	404,3	4,70	12
	8. " "	2676	15,84	423,8	5,15	13
	10. " "	1676	15,12	253,4	5,04	8
	mittel	2409	15,29	368,7	4,82	11
860	4. Dezember 1904	4453	14,74	656,3	5,00	22
	6. " "	3963	15,52	615,0	5,50	21
	8. " "	4363	14,78	644,8	4,80	20
	10. " "	3833	14,56	558,0	4,70	18
	mittel	4153	14,90	618,5	5,00	20
829	4. Dezember 1904	4263	14,74	628,3	4,70	20
	6. " "	5063	15,04	761,4	5,20	26
	8. " "	5863	14,42	845,5	4,55	26
	10. " "	5313	14,38	764,0	4,45	23
	mittel	5126	14,65	749,8	4,73	24

Tabelle V.

Gruppe III

Nr. der Kuh	Datum	Milchmenge	Trockensubstanz		Fett	
		g	%	g	%	g
871	4. Dezember 1904	2501	15,41	385,7	5,90	147,5
	6. " "	2626	16,01	420,4	6,00	157,5
	8. " "	2663	15,28	406,9	5,30	141,1
	10. " "	2076	15,72	326,3	3,20	66,4
	mittel	2466	15,58	384,7	5,10	128,1
841	4. Dezember 1904	2913	14,43	420,3	4,70	136,9
	6. " "	3613	14,65	529,3	5,20	187,8
	8. " "	3713	14,93	554,3	4,55	168,9
	10. " "	2963	14,42	427,2	4,45	131,8
	mittel	3300	14,61	482,8	4,72	156,3
828	3. Dezember 1904	6263	16,68	1044,6	3,90	244,2
	5. " "	6963	15,27	1063,2	5,30	369,0
	7. " "	6000	15,28	916,8	5,30	318,0
	9. " "	8026	14,41	1156,5	5,45	437,4
	mittel	6813	15,41	1045,3	4,99	342,1
528	3. Dezember 1904	2193	13,88	304,3	6,45	141,4
	5. " "	2076	13,12	272,3	3,35	69,5
	7. " "	1000	13,57	135,7	3,60	36,0
	9. " "	1013	13,96	141,4	3,70	37,4
	mittel	1570	13,63	213,4	4,28	71,1
704	3. Dezember 1904	3113	15,85	493,4	5,10	158,7
	5. " "	2486	15,65	389,3	4,50	111,9
	7. " "	1793	14,10	252,8	3,60	64,5
	9. " "	1376	12,84	176,6	6,90	94,9
		2193	14,01	328,0	5,02	107,5

Tabellen

über die dreitägigen Vorversuche im Frühjahr.

1) Nr. 648. Gekalbt am 9. Januar 1

Tag der Untersuchung u. Probenahme.	Milchertrag kg	Fettgehalt %	Fettgehalt kg	Fett %	Fett kg	Protein %	Protein kg
14. Januar 1905	14750	13,04	1923,1	3.6	531	3.9	572
15. " "	16000	13.19	2120,4	3.5	560	3.7	616
16. " "	15500	12,83	2116.9	3.8	627	3.7	613
mittel	15750	13,02	2053,0	3.63	572,0	3.83	534

2) Nr. 871. Gekalbt am 12. Januar 190

16. Januar 05.	7250	14,61	1059,2	4,75	344,4	4,6	340
17. " "	7750	14,70	1139.3	4,45	344,9	4,6	356
18. " "	8000	14,60	1168,0	4,32	345.6	4,5	360
mittel	7670	14,01	1122,4	4,51	344,4	4,56	352

3) Nr. 872. Gekalbt am 12. Januar 190

16. Januar 1905	13500	14,26	1925,1	3,9	526.5	5.0	675
17. " "	11500	14,05	1615,8	4.05	465,8	4.5	517
18. " "	13000	14.44	1877,2	4.5	585,0	4.2	546
mittel	12670	14.25	1806.0	4,15	525,8	4.56	579

4) Nr. 875 Gekalbt am 17. Januar 1

19. Januar 1905	16000	12,01	2081.6	3,4	544,0	3,8	608
20. " "	17500	12,21	2136,8	3,25	568,8	4,4	770
21. " "	20250	11,97	2424,9	3.5	708,8	3,3	668
mittel	17920	12,09	2217,1	3,38	607,2	3.83	682

5) Nr. 841. Gekalbt am 27. Januar 190

30. Januar 1905	16500	13.24	2184,6	3,55	585,8	4.1	676
31. " "	20500	13,48	2763,4	3,25	666,2	4,0	820
1. Februar "	19750	13,39	2644,5	3.38	667.9	3.9	770
mittel	18920	13,37	2530,8	3.39	639.88	4.0	755

6) Nr. 312. Gekalbt am 30. Januar 19

2. Februar 1905	17250	13.83	2385,7	4,2	724,5	3,8	655
3. " "	21250	13.35	2836,9	4.25	903,1	3,5	743
4. " "	21000	13,47	2828,7	4,45	934,5	3,4	714
mittel	19830	13,55	2683,8	4.30	854,0	3,56	704

7.) № 643. Gekalbt am 1. Februar 1905.

Tag der Untersuchung u. Probenahme.	Milchertrag g	Trockensubstanz %	Trockensubstanz g	Fett %	Fett g	Protein %	Protein g
4. Februar 1905	11500	16,19	1861,9	6,38	733,7	4,5	517,5
5. " "	14000	14,65	2051,0	5,40	756,0	3,9	546,0
6. " "	13250	14,92	1977,9	5,12	678,4	4,4	583,0
mittel	12920	15,25	1963,6	5,63	722,7	4,3	548,8

8) № 828. Gekalbt am 6. Februar 1905.

9. Februar 1905	17250	12,80	2208,0	3,55	612,4	3,7	638,3
10. " "	19750	13,49	1763,0	4,48	884,8	3,9	770,2
11. " "	17500	13,84	2422,0	4,20	735,0	3,8	665,0
mittel	18170	13,54	2464,3	4,08	744,1	3,8	691,2

9.) № 860. Gekalbt am 8. Februar 1905.

10. Februar 1905	16470	13,35	2198,7	3,80	625,9	4,2	641,7
11. " "	18700	13,18	2464,7	3,65	682,6	4,0	748,0
12. " "	19800	12,67	2508,7	2,80	554,4	4,0	792,0
mittel	18320	13,07	2390,7	3,42	620,9	4,06	743,9

10.) № 528. Gekalbt am 9. Februar 1905.

11. Februar 1905	19900	13,27	2640,7	3,55	706,5	4,6	915,4
12. " "	20800	13,46	2799,6	3,28	682,0	4,1	852,8
13. " "	23100	13,48	3113,9	4,40	1016,4	3,7	854,7
mittel	21300	13,40	2851,4	3,74	801,6	4,13	874,3

11.) № 666. Gekalbt am 9. Februar 1905.

11. Februar 1905	11900	12,90	1535,1	2,7	321,3	5,1	606,9
12. " "	14100	13,20	1861,2	3,25	458,3	4,4	620,4
13. " "	15750	13,25	2086,7	3,98	626,9	3,9	614,2
mittel	13920	13,12	1827,7	3,31	468,8	4,16	613,9

12.) № 704. Gekalbt am 10. März 1905.

14. März 1905	22200	13,53	3003,7	3,9	865,6	3,7	821,4
15. " "	23600	13,32	3143,5	3,63	856,7	3,7	873,2
16. " "	26500	13,19	3378,6	3,8	1007,0	3,4	901,0
mittel	24100	13,35	3174,6	3,78	909,8	3,6	865,2

13.) № 365. Gekalbt am 13. März 1905.

16. März 1905	22500	14,15	3183,8	4,55	1023,8	4,1	922,5
17. " "	24100	13,33	3212,5	3,70	891,7	4,1	988,1
18. " "	22800	12,62	2877,4	3,23	736,4	3,7	843,6
mittel	23100	13,37	3091,2	3,83	883,9	3,97	916,1

14.) Nr. 829. Gekalbt am 13. März 1905.

Tag der Untersuchung u. Probenahme.	Milchertrag. g	Trockensubstanz. %	Trockensubstanz. g	Fett %	Fett g	Protein %	Protein g
18. März 1905	15300	14,04	2148.1	4.20	642,6	3,7	56
19. " "	13900	13,81	1919.6	4,10	569.9	3,9	54
20. " "	12900	13.53	1745,4	4,38	565,0	3.8	49
mittel	14000	13,79	1937.7	4.23	592,5	3,8	53

15.) Nr. 527 Gekalbt am 23. März 1905.

25. März 1905	15400	14,29	2200,7	4,10	631,4	5,2	80
26. " "	14000	14.36	2096,6	5,25	766,5	4,0	58
27. " "	16100	14,07	2265,3	5,10	821,1	3,7	59
	15370	14,24	2187,5	4,82	739,7	4,3	66

Tabelle V.

Hauptversuch Gruppe I. (Periode I)

Datum	№ 648.				№ 312.				№ 666.				№ 365.				№ 527.			
	M.	Tr. S.	F.	Spec. G.	M.	Tr. S.	F.	Spec. G.	M.	Tr. S.	F.	Spec. G.	M.	Tr. S.	F.	Spec. G.	M.	Tr. S.	F.	Spec. G.
	kg	%	%	.	kg	%	%	.	kg	%	%	.	kg	%	%	.	kg	%	%	.
29. März 05	15,9	11,83	3,1	1,0318	19,2	12,37	4,00	1,0304	17,7	11,67	3,5	1,0321	20,2	12,61	3,6	1,0323	16,4	13,81	4,48	1,0335
31. " "	15,8	10,55	2,4	1,0321	20,2	11,95	3,28	1,0304	18,2	11,08	2,4	1,0332	23,1	11,51	3,1	1,0274	16,5	13,52	3,9	1,0347
2. April "	17,8	11,21	2,74	1,0326	21,4	11,46	3,2	1,0326	18,5	11,46	2,68	1,0337	27,6	11,81	3,45	1,0315	19,8	12,56	4,7	1,0336
4. " "	21	12,15	3,3	1,0324	22,4	11,69	3,15	1,0347	19,1	11,72	2,5	1,0334	25,7	11,08	2,75	1,0323	21,0	12,24	3,8	1,0332
6. " "	15,7	10,91	2,6	1,0324	20,1	11,09	3,00	1,0318	16,8	11,05	2,2	1,0326	24,3	11,60	3,4	1,0307	14,7	12,42	3,0	1,0312
8. " "	18,2	12,02	3,2	1,0328	19,8	11,30	3,2	1,0313	18,7	10,89	2,8	1,0322	25,6	11,24	3,45	1,0306	19,7	12,01	3,5	1,0319
10. " "	18,1	11,22	3,1	1,0330	18,7	11,19	2,8	1,0327	18,1	11,32	3,05	1,0329	22,4	10,94	3,39	1,0316	20,3	12,07	3,7	1,0318
mittel	17,5	11,41	2,93	1,0323	20,33	11,58	3,23	1,0316	18,15	11,27	2,73	1,0329	24,13	11,69	3,30	1,0309	19,06	12,66	3,93	1,0326

Tabelle II.

Hauptversuch Gruppe I (Periode I).

Datum	648.				312.				666.				365.				527.			
	Mk	Tr. S.	F.	Protein	Mk	Tr. S.	F.	Protein	Mk	Tr. S.	F.	Protein	Mk	Tr. S.	F.	Protein	Mk	Tr. S.	F.	Protein
	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g
29. März 05	15,9	1880,4	492,4	·	19,2	2375,0	768,0		17,7	2065,5	614,5		20,2	2547,2	727,2		16,1	2284,8	701,4	
31. " "	15,8	1666,9	379,2	·	20,2	2413,4	662,5		18,2	2016,5	486,4		23,1	2658,8	716,1		16,5	2230,8	642,5	
2. April "	17,8	1945,4	496,6	·	21,9	2589,7	700,8		18,5	2120,1	495,8		27,6	3259,5	952,2		19,8	2486,8	930,6	
4. " "	21,0	2551,5	693,0	·	22,4	2618,5	705,6		19,1	2181,2	477,5		25,7	2847,5	706,7		21,0	2570,4	798,0	
6. " "	15,7	1712,8	408,2	·	20,1	2229,0	603,0		16,8	1856,4	369,6		24,3	2833,3	826,2		19,7	2446,7	709,2	
8. " "	18,2	2187,6	582,4	·	19,8	2237,4	633,6		18,7	2036,4	523,6		25,6	2877,4	883,2		19,7	2365,9	689,5	
10. " "	18,1	2030,8	561,1	573,7	15,7	2092,5	523,2	506,7	18,1	2048,9	552,3	548,4	22,4	2450,5	759,3	571,2	20,3	2450,2	781,1	568,4
mittel	17,5	1996,7	512,7	573,7	20,3	2354,5	656,6	506,7	18,15	2045,5	495,5	548,4	24,3	2820,7	796,3	571,2	19,9	2413,0	749,2	568,4

Hauptversuch Gruppe II (Periode I.)

Datum	872.				875				643.				860.				703.				829.			
	m	Tr. S.	F.	Spec G.	m	Tr. S.	F	Spec G.	m	Tr. S.	F	Spec G.	m	Tr. S.	F.	Spec G.	m	Tr. S.	F	Spec G.	m	Tr. S.	F.	Spec G.
	Kg	%	%		Kg	%	%		Kg	%	%		Kg	%	%		Kg	%	%		Kg	%	%	
30. März 05	23,5	11,72	3,15	1,0321	24,3	10,49	2,3	1,0300	19,5	12,10	3,6	1,0335	24,3	11,76	3,0	1,0313	19,6	10,73	2,3	1,0308	19,6	13,13	3,55	1,0342
1. April "	19,1	10,89	2,7	1,0327	20,1	10,32	3,0	1,0297	16,8	11,66	2,9	1,0343	22,0	11,28	3,1	1,0316	16,7	10,94	2,98	1,0309	17,6	12,78	3,5	1,0335
3. " "	21,9	10,86	2,75	1,0334	22,3	10,18	2,5	1,0305	20,6	12,35	3,6	1,0339	24,7	10,61	2,75	1,0324	17,7	10,95	3,3	1,0312	17,9	11,92	2,95	1,0347
5. " "	21,4	11,16	2,65	1,0345	23,3	10,05	2,5	1,0314	19,8	12,24	3,75	1,0339	24,2	10,89	3,2	1,0325	17,4	10,68	2,28	1,0326	19,4	12,76	3,79	1,0349
7. " "	16,7	10,82	2,6	1,0325	21,3	10,20	2,58	1,0296	14,7	12,27	3,15	1,0334	23,2	10,71	3,0	1,0313	17,9	11,43	3,4	1,0303	16,4	12,12	3,05	1,0336
9. " "	21,1	10,37	2,4	1,0325	20,8	9,72	2,75	1,0299	16,6	11,46	3,0	1,0332	21,3	10,86	2,7	1,0313	16,6	10,67	2,42	1,0310	17,4	12,12	3,6	1,0327
11. " "	19,9	11,24	3,1	1,0316	22,0	9,79	2,68	1,0293	14,6	11,97	3,45	1,0323	21,2	10,70	2,75	1,0311	18,1	10,41	2,8	1,0302	17,7	11,48	3,05	1,0328
mittel	20,51	11,04	2,76	1,0329	22,01	10,17	2,61	1,0300	17,51	12,01	3,35	1,0334	23,01	10,97	2,93	1,0316	17,71	10,83	2,78	1,0311	18,01	12,33	3,36	1,0337

Tabelle IX.

Hauptversuch Gruppe II (Periode I).

Datum	872.				875.				643				860.							
	Mk	Fr.S	Fett	Protein	Mk	Fr.S.	Fett	Protein	Mk	Fr. S.	Fett	Protein	Mk	Fr.S.	Fett	Protein	Mk	Fr.S	Fett	Protein
	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g
30. März 05	23,5	2754,2	740,2		24,3	2549,1	558,9		19,5	2354,5	702,0		24,3	2857,7	729,0		19,6	2573,5	648,8	
1. April "	19,1	2079,9	515,7		20,1	2134,6	603,0		16,8	1958,9	487,2		22,6	2549,3	700,6		17,6	2248,3	616,0	
3. " "	21,9	2378,3	603,6		22,3	2270,1	557,5		20,6	2544,1	741,6		24,7	2620,1	679,3		17,9	2133,7	528,0	
5. " "	21,4	2388,2	567,1		23,3	2341,0	582,5		19,8	2423,5	702,5		24,2	2635,7	774,4		19,4	2475,4	735,3	
7. " "	16,7	1886,9	434,2		21,3	2172,0	549,5		14,7	1803,7	453,0		23,2	2483,4	696,0		16,4	1897,7	500,2	
9. " "	21,1	2230,3	530,7		20,8	2021,8	572,0		16,6	1902,4	498,0		21,3	2318,2	575,1		17,4	2108,9	626,4	
11. " "	19,9	2236,8	616,9	493,5	22,0	2153,8	589,6	552,2	14,6	1747,6	501,9	433,6	21,2	2268,4	583,0	597,8	17,7	2032,0	539,8	561,5
mittel	20,51	2264,3	566,1	493,5	22,0	2238,4	574,5	552,2	17,5	2103,0	586,6	433,6	23,01	2524,2	674,2	597,8	18,00	2219,4	605,3	561,5

Tabelle X.

Kampfversuch Gruppe III. (Periode I).

Datum	871.				841.				828.				528.				704.			
	M	Fr. S.	F.	Spec. G.	M	Fr. S	F.	Spec. G.	M	Fr. S.	F.	Spec. G.	M	Fr. S.	F.	Spec. G.	M	Fr. S	F.	Spec. G.
	kg	%	%		kg	%	%		kg	%	%		kg	%	%		kg	%	%	
29. März 05	17,4	12,4	3,4	1,0341	22,7	11,86	2,91	1,0328	24,6	11,83	3,00	1,0330								
30. " "													29,2	10,54	2,45	1,0293	31,6	11,98	3,6	1,0309
31. " "	18,8	12,69	3,62	1,0334	20,2	12,29	3,63	1,0290	22,4	11,96	3,4	1,0314								
1. April "													24,6	10,66	2,95	1,0305	25,6	11,88	3,68	1,0308
2. " "	18,8	12,57	3,2	1,0339	23,3	10,86	2,91	1,0320	22,3	11,82	3,2	1,0332								
3. " "													27,6	11,05	2,8	1,0309	29,0	11,31	3,25	1,0348
4. " "	15,4	12,50	3,6	1,0339	22,3	11,69	2,95	1,334	21,3	11,73	3,42	1,0324								
5. " "													24,4	10,70	3,14	1,0314	29,3	11,26	3,5	1,0324
6. " "	14,3	12,37	3,3	1,0337	20,3	10,61	2,6	1,0336	18,8	11,38	3,1	1,0324								
7. " "													26,5	10,51	2,6	1,0317	26,7	11,08	3,1	1,0305
8. " "	15,2	11,66	3,31	1,0334	22,2	11,43	3,05	1,0325	19,0	11,04	3,12	1,0325								
9. " "													27,0	10,30	2,6	1,0300	26,1	10,63	2,87	1,0304
10. " "	15,6	11,45	3,45	1,0338	18,3	10,54	2,5	1,0317	21,6	11,07	3,15	1,0324								
11. " "													25,8	10,44	2,5	1,0304	25,9	10,98	3,12	1,0303
	16,29	12,29	3,41	1,0335	21,36	11,32	2,93	1,0324	21,43	11,56	3,19	1,0326	27,16	10,54	2,73	1,0306	27,7	11,28	3,30	1,0316

Tabelle XI.

Gruppe III. (Periode I).

Datum	871				841				828				528				704			
	M	Tr. S.	Fett	Protein	M	Tr. S.	Fett	Protein	M	Tr. S.	Fett	Protein	M	Tr. S.	Fett	Protein	M.	Tr. S.	Fett	Protein
	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g
29. März 05	17,4	2206,0	591,6		22,5	2666,3	654,3		24,0	2920,0	738,0									
30. " "													29,2	3077,7	715,4		31,0	3755,7	1137,0	
31. " "	13,8	1751,2	499,0		20,2	2482,0	733,3		22,4	2679,0	761,6									
1. April "													24,6	2619,9	725,7		25,6	3041,3	942,1	
2. " "	14,8	1801,2	473,6		23,3	2530,4	678,0		22,3	2635,9	713,6									
3. " "													27,6	3049,8	777,8		29,0	3279,9	942,5	
4. " "	15,9	1987,5	572,4		22,3	2598,0	657,9		21,3	2498,5	728,5									
5. " "													29,4	3145,8	937,9		29,3	3299,2	1025,5	
6. " "	14,3	1768,9	471,9		20,3	2153,8	527,8		18,8	2139,4	582,8									
7. " "													26,5	2785,2	689,0		26,7	2958,4	827,7	
8. " "	15,2	1772,3	503,9		22,2	2537,5	677,1		19,0	2107,1	592,8									
9. " "													27,0	2781,0	702,0		26,1	2784,9	743,9	
10. " "	15,6	1864,2	538,2	513,2	18,7	1971,0	467,5	549,7	21,6	2391,1	680,4	643,6								
11. " "													25,8	2693,5	645,0	683,8	25,9	2792,0	808,1	587,9
mittel	15,4	1879,1	521,3	513,2	21,36	2417,9	625,8	549,7	21,42	2477,3	683,6	643,6	27,16	2876,2	741,5	683,8	27,74	3129,1	915,4	587,9

Tabelle XII.

Hauptversuch Gruppe I. (Periode II).

Datum	648.				312.				666.				365							
	Mk.	Spec G.	Fr.S.	Fett	M	Sp.G	Fr.S.	Fett	Mk.	Sp.G.	Fr.S.	Fett	M	Sp.G.	Fr.S.	Fett	M	Sp.G.	Fr.S.	Fett
	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%
18. April 05	22,7	1,0324	11,97	3,4	23,4	1,0319	12,01	3,4	21,6	1,0334	10,98	2,62	28,8	1,0309	10,76	3	26,0	1,0321	11,91	4
20. " "	19,1	1,0325	11,84	3,10	22,7	1,0324	11,15	3,18	20,8	1,0326	11,44	2,9	26,5	1,0301	11,09	3	21,7	1,0310	11,29	3,3
22. " "	21,2	1,0323	10,86	2,68	22,6	1,0323	11,12	3,15	19,8	1,0327	10,53	3,25	24,9	1,0300	10,16	2,45	22,4	1,0308	11,28	3,6
24. " "	19,5	1,0327	11,58	3,05	21,7	1,0320	10,66	2,83	20,1	1,0330	11,11	2,75	26,4	1,0304	11,75	3,40	21,5	1,0316	11,32	3,5
26. " "	19,8	1,0327	11,21	3,05	23,1	1,0315	11,04	3,58	20,7	1,0323	11,67	3,7	26,0	1,0309	10,03	2,2	25,5	1,0313	10,91	3,05
28. " "	23,3	1,0313	11,72	3,65	23,7	1,0319	11,52	3,25	19,8	1,0327	10,94	2,6	22,9	1,0313	10,97	2,55	24,4	1,0313	11,44	3,6
30. " "	19,7	1,0315	10,81	2,8	20,8	1,0308	10,70	2,8	21,5	1,0318	11,08	2,9	24,1	1,0294	10,87	3,1	24,4	1,0309	11,07	3,35
mittel	20,76	1,0322	11,43	3,10	22,57	1,0318	11,17	3,17	20,66	1,0326	11,11	2,96	25,66	1,0304	10,69	2,80	23,70	1,0311	11,32	3,48

Periode XII.

Hauptversuch Gruppe I (Periode II).

Datum.	№ 648				№ 312				№ 660.				№ 365.				№ 527.			
	Mk.	Fr. S.	Fett	Protein	Mk.	Fr. S.	Fett	Protein	Mk.	Fr. S.	Fett	Protein	Mk	Fr. S.	Fett	Protein	Mk	Fr. S.	Fett	Protein
	kg	gr.	g.	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g
18. April 05	22.7	2717.2	771,8		23,4	2810,3	795.6		21.6	2371.6	565.9		28,8	3098,9	864.0		26.0	3096.6	1044.0	
20. " "	19.1	2261,4	592,1		22,7	2533,3	721.8		20,8	2379.5	603,2		26,5	2938,9	795,0		21.7	2449.9	716,1	
22. " "	21,2	2302,3	568,1		22,6	2513,1	711,9		19.8	2084,9	643,5		24,9	2529,9	610,0		22,4	2526,7	806,4	
24. " "	19.5	2258,1	594,7		21.7	2313,2	614,1		20,1	2233,1	552,7		26,4	3102,0	897,6		21,5	2433,8	752,5	
26. " "	19.8	2219,6	603,9		23,1	2568,2	826,9		20,7	2415,7	765,9		26,0	2607,8	572,0		25,5	2782,0	777,7	
28. " "	23,3	2730,8	850,4		23,7	2730,2	770,2		19.8	2166,1	514,8		22,9	2512,1	583,9		24.4	2791.4	878,4	
30. " "	19.7	2129,6	551,6	606,7	20,8	2225,6	582,4	536,64	21,8	2415,4	632,2	614,76	24,1	2426,7	747,1	612,14	24,4	2701,0	817,4	658,8
mittel	20,76	2372,9	643,6	606,7	22,57	2521,0	715,4	536,64	20,66	2295,3	611,5	614,76	25,66	2743,1	718,5	612,14	23,7	2682,8	824,8	658,8

Tabelle XIV.

Hauptversuch Gruppe II. (Periode II).

Datum	872.				875.				643.				860.				703.				829.			
	M	Spec G	Tr. S.	Fett	M	Spec G.	Tr. S.	Fett	M	Spec G.	Tr. S.	Fett	M	Spec G	Tr. S.	Fett	M	Spec G	Tr. S.	Fett	M	Spec G.	Tr. S.	Fett
	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%
18. April 05.	21,3	1,0329	11,38	3,05	21,3	1,0299	10,25	2,63	18,2	1,0333	11,13	3,25	23,6	1,0319	11,33	3,4	17,0	1,0302	10,63	2,95	18,7	1,0331	13,09	4
21. " "	20,4	1,0324	10,95	3,05	19,5	1,0300	10,07	2,5	15,7	1,0327	11,62	3,2	21,1	1,0319	10,87	2,95	16,4	1,0302	10,44	3	Milch ausgestossen 15,7	1,0334	11,60	3,15 (22. April)
23. " "	19,5	1,0325	10,60	2,6	20,0	1,0297	9,93	2,8	13,8	1,0334	11,43	3,08	22,1	1,0319	10,71	2,6	14,8	1,0300	11,05	3,1	16,9	1,0334	11,99	3,65
25. " "	20,4	1,0319	10,83	3,12	19,6	1,0296	9,15	2,6	15,0	1,0320	11,62	3,75	21,6	1,0316	9,97	2,98	16,1	1,0298	10,73	3,35	14,4	1,0330	12,38	4,2
27. " "	19,1	1,0328	10,83	2,8	13,8	1,0288	10,70	3,7	13,4	1,0322	12,11	4,1	19,2	1,0319	10,64	2,9	15,1	1,0297	10,48	3,1	14	1,0331	12,22	3,65
29. " "	20,3	1,0317	10,15	2,65	16,9	1,0280	10,20	3,25	7,8	1,0292	11,07	3,6	19,7	1,0300	10,17	3	16,6	1,0287	10,54	3,55	16,0	1,0321	11,62	3,4
1. Mai "	20,1	1,0305	9,24	2,65	17,5	1,0282	8,84	2,4	7,0	1,0295	10,57	4	15,1	1,0280	12,27	4,85	17,9	1,0286	10,09	3,15	11,6	1,0302	11,45	4,25
mittel	20,15	1,0321	10,57	2,85	18,37	1,0292	9,89	2,84	12,99	1,0317	11,41	3,57	20,34	1,0310	10,82	3,24	15,36	1,0297	10,57	3,17	15,33	1,0327	12,05	3,76

Hauptversuch Gruppe II (Periode II.)

Datum	№ 872.				№ 875.				№ 643.				№ 860.				№ 829.			
	Mk.	Fr. F.	Fett	Protein	Mk.	Fr. F.	Fett	Protein	Mk.	Fr. F.	Fett	Protein	Mk	Fr. F.	Fett	Protein	Mk	Fr. F.	Fett	Protein
	kg	g.	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g.
19. April 05.	21,3	2423,9	649,7		21,3	2183,3	560,1		18,2	2080,3	591,5		23,6	2673,9	802,4		18,7	2447,8	748,0	
21. " "	20,4	2233,8	622,2		19,5	1963,7	487,5		15,7	1824,3	502,4		21,1	2251,4	622,5		15,7	1821,2	494,6	
23. " "	19,5	2067,0	507,0		20,0	1986,0	560,0		13,8	1577,3	425,0		22,1	2366,9	574,6		16,9	2026,3	616,6	
25. " "	20,4	2209,3	636,5		19,6	1793,4	509,6		15,0	1743,0	562,5		21,6	2153,5	643,7		14,4	1782,7	604,8	
27. " "	19,1	2068,5	534,8		13,8	1484,9	510,6		13,4	1622,7	549,4		19,2	2042,8	556,8		14,0	1710,8	511,0	
29. " "	20,3	2060,5	537,9		16,9	1723,8	549,3						19,7	2003,5	591,0		16,0	1859,2	544,0	
1. Mai "	20,1	1857,2	532,6	552,7	17,5	1547,0	420,0	469,0												
Mittel	20,15	2129,9	574,3	552,7	18,37	1817,7	521,7	469,0	15,22	1769,5	526,2		21,22	2248,7	631,8		15,95	1941,9	586,5	

Tabelle XVI.

Hauptversuch Gruppe III (Periode II).

Datum	871.				841.				828.				528.				704.			
	M	Spec. G.	Tr. S.	Fett	M.	Spec. G.	Tr. S.	Fett	M.	Spec. G.	Tr. S.	Fett	M	Spec. G.	Tr. S.	Fett	M.	Spec G	Tr. S.	Fett
	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%	kg		%	%
18. April 1905	16,0	1,0334	11,93	3,45	21,3	1,0329	10,82	2,45	22,4	1,0330	11,48	3,35								
19. " "													22,8	1,0298	10,36	2,5	31,3	1,0304	11,35	2,98
20. " "	15,4	1,0326	13,77	3,7	20,0	1,0320	10,55	2,72	20,4	1,0324	11,35	3,05								
21. " "													23,1	1,0290	10,47	3	28,3	1,0302	10,55	3,25
22. " "	16,3	1,0329	12,48	3,4	20,6	1,0313	10,83	2,3	22,0	1,0320	11,46	3,3								
23. " "													24,3	1,0295	10,33	3,05	27,3	1,0306	10,43	3
24. " "	15,6	1,0320	11,77	3,45	19,2	1,0319	11,30	3,2	21,6	1,0315	12,04	3,7								
25. " "													23,1	1,0298	9,60	2,6	26,6	1,0306	10,19	2,73
26. " "	15,6	1,0328	12,14	3,7	19,1	1,0334	11,76	3	20,6	1,0328	11,15	3,1								
27 " "													23,2	1,0302	9,80	2,4	25,7	1,0310	10,85	2,8
28 " "	15,7	1,0326	11,47	3,55	19,9	1,0317	11,06	3,3	25,1	1,0315	11,85	3,5								
29. " "													24,1	1,0290	10,19	2,68	26,6	1,0295	9,89	2,6
30. " "	13,7	1,0318	11,77	3,9	17,7	1,0317	11,03	2,9	21,1	1,0310	10,76	3,35								
1. Mai "													24,4	1,0283	9,90	3,12	25,6	1,0285	9,86	3,25
mittel	15,47	1,0326	12,19	3,59	19,69	1,0321	11,05	2,84	21,89	1,0320	11,44	3,34	23,57	1,0294	10,09	2,76	27,34	1,0301	10,45	2,96

Tabelle XVII

Gruppe III (Periode II).

Datum	871.				841.				828.				528.				704.			
	M.	Fr. S.	Fett	Prot.	M.	Fr. S.	Fett	Prot.	M.	Fr. S.	Fett	Prot.	M.	Fr. S.	Fett	Prot-ein.	M.	Fr. S.	Fett.	Prot-ein.
	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g	kg	g	g	g
18. April 1905	15,0	1408,9	552,3		21,3	2304,7	521,9		21,4	2571,5	750,4									
19. " "																				
20. " "	15,4	2120,6	569,8		20,0	2119,0	544,0		20,4	2315,4	622,2		22,6	2362,1	570,0		31,3	3552,6	932,7	
21. " "																				
22. " "	16,3	2034,2	557,2		20,6	2221,0	473,0		22,0	2521,2	726,0		23,1	2418,6	693,0		28,3	29857	919,8	
23. " "																				
24. " "	15,6	1836,1	538,2		19,2	2169,6	614,4		21,6	2600,6	799,2		24,3	2510,2	741,2		27,3	2847,4	819,0	
25 " "																				
26. " "	15,0	1893,8	577,2		19,1	2246,2	577,0		20,6	2297,0	638,6		23,1	2259,9	600,0		26,6	2710,5	726,2	
27. " "																				
28. " "	15,7	1800,8	557,4		19,9	2200,9	656,7		25,1	2474,3	878,5		23,2	2273,6	556,8		25,7	2788,5	719,6	
29. " "																				
30. " "	13,7	1612,4	534,3	461,69	17,7	1952,9	512,3	527,46	21,1	2270,3	706,8	624,56	24,1	2453,6	645,9		26,6	2630,7	691,6	
1. Mai "																				
mittlere	15,47	1885,8	555,4	461,69	19,69	2175,7	559,2	527,4	21,89	2504,2	731,1	624,5	24,4	2415,6	761,3	671,00	25,6	2524,2	857,6	609,28
	23,57	1378,2	650,5	671,00	27,34	2857,6	809,3	609,28												

Vergleichstabe

für die Durchschnittsresultate bei den einzelnen Kühen

Nummer der Kühe Gruppe I

Periode	Datum	Futterration	648. Milch kg	648. Tr. S. g	648. Fett g	648. Protein g	312. Milch kg	312. Tr. S. g	312. Fett g	312. Protein g
Voruntersuchung	Frühjahr	Normalfutter	15.75	2055,8	572,0	599,6	19.83	2683,8	854,00	704,4
I	29. März 1905 – 10. April "	Normalfutter	17,50	1996,7	512,7	10. IV. 573,7	20,33	2354,5	656,5	10. IV. 506,7
II	18. April 05 – 30. " "	Normalfutter 3 Erdnusskuchen 2 Baumwollsaatmehl.	20,76	2372,9	643,6	30. IV. 606,7	22,57	2521,0	715,4	30. IV. 536,6
			3.26	376,2	130,9	33,0	2.24	166,5	38,9	29,9

Nummer der Kühe Gruppe II

Periode	Datum	Futterration	872. Milch kg	872. Tr. S. g	872. Fett g	872. Protein g	875. Milch kg	875. Tr. S. g	875. Fett g	875. Protein g
Voruntersuchung	Frühjahr	Normalfutter	12,67	1806,0	528,8	579,5	17,92	2214,1	607,2	682,1
I.	30. März 05 – 11. April "	Normalfutter 3 Erdnusskuchen 2 Baumwollsaatmehl.	20,51	2264,3	566,1	11. IV. 493,5	22,01	2238,4	574,5	11. IV. 552,2
II	19. April " – 1. Mai "	dto.	20,15	2129,9	574,3	1. V. 552,7	18,37	1817,7	521,7	1. V. 469,0
			-0,36	-134,4	+8,2	+59,2	-3,64	-420,7	-52,8	-93,2

Nummer der Kühe Gruppe III.

Periode	Datum	Futterration	871. Milch kg	871. Tr. S. g	871. Fett g	871. Prot g	841. Milch kg	841. Tr. S. g	841. Fett g	841. Prot g
Voruntersuchung	Frühjahr	Normalfutter	7,25	1122,2	344,90	352,4	18,920	2530,8	639,80	755,0
I	29. März 05 – 11. April "	Normalfutter 5 Zulage Fenchel (5 Tage)	15,29	1879,1	521,3	10. IV. 513,2	21,36	2417,9	625,8	10. IV. 549,1
II	18. " " – 1 Mai "	Normalfutter 5 Zulage, Fenchel (dauernd)	15,47	1885,8	555,4	30. IV. 461,6	19.69	2175,7	559,2	30. IV. 527,4
			+0,18	+6,7	+34,1	-51,6	-1,67	-242,2	-66,6	-22,3

Ue

in Bezug auf Vor- und Hauptversuche

660.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
13,92	1827,7	468,8	613,9
18,15	2045,5	495,5	10.IV. 548,4
20,66	2295,3	611,5	30.IV. 614,7
2,51	249,8	116,0	66,3

365.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
23,100	3091,0	883,9	918,1
24,13	2820,7	796,3	10.IV. 571,2
25,66	2743,1	718,5	30.IV. 612,1
1,53	-77,6	-77,8	+40,9

527.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
15,310	2187,5	739,70	660,2 659,37
19,06	2413,0	749,0	10.IV. 568,4
23,70	2684,8	824,8	30.IV. 658,8
4,64	269,8	75,8	90,4

643.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
12,92	1903,0	722,7	544,8
17,51	2103,0	586,6	11.IV. 432,6
15,22	1769,5	526,2	
-2,29	-333,5	-60,4	

860

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
18,32	2590,7	620,9	743,9
23,01	2524,2	674,2	11.IV. 597,8
21,22	2248,7	631,8	
-1,79	-275,5	-42,4	

829

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Protein g
14,00	1937,7	592,5	532,8
18,00	2219,4	605,3	11.IV. 511,5
15,95	1941,3	586,5	
-2,05	-278,1	-18,8	

328.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Prot g
18,17	2464,10	744,10	691,2
21,43	2477,3	683,6	10.IV. 643,6
21,89	2504,2	731,1	30.IV. 624,3
+3,46	+26,9	+47,5	-19,1

528.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Prot. g
21,3	2851,40	801,6	874,3
27,16	2876,2	741,5	1. IV. 688,8
23,57	2378,2	650,6	1. V. 671,0
-3,59	-498,0	-91,0	-17,8

704.

Milch kg	Fr. S. g	Fett g	Prot g
24,1	3174,6	909,8	865,2
27,74	3129,1	915,4	11.IV. 587,9
27,34	2857,0	809,3	1. V. 609,2
-0,40	-272,1	-116,1	+21,3

Gruppe I.

Probemelktabelle vom 11. Februar bis 1. Mai 1905.

Datum	648	312	666	365	527.
11. Februar 05	18,200 Kg	20,600 Kg			
15. " "	17,700 "	19,600 "			
18. " "	19,300 "	24,400 "	18,800 Kg		
21. " "	20,300 "	23,200 "	17,300 "		
25. " "	16,700 "	25,500 "	18,200 "		
1. März "	24,600 "	26,100 "	18,000 "		
5. " "	22,800 "	29,500 "	22,800 "		
9. " "	17,500 "	31,000 "	24,400 "		
13. " "	20,300 "	22,600 "	21,400 "		
17. " "	18,100 "	24,100 "	21,700 "	22,500 Kg	
21. " "	13,800 "	21,300 "	19,100 "	22,600 "	
25. " "	17,000 "	21,500 "	18,400 "	26,100 "	
29. " "	15,900 "	19,200 "	17,700 "	20,200 "	16,400 Kg
30. " "	14,200 "	18,000 "	17,500 "	21,700 "	17,000 "
31. " "	15,800 "	20,200 "	18,200 "	23,100 "	16,500 "
1. April "	16,100 "	20,600 "	17,800 "	26,800 "	19,900 "
2. " "	17,800 "	21,900 "	18,500 "	27,600 "	19,800 "
3. " "	19,100 "	21,200 "	20,200	27,000 "	20,200 "
4. " "	16,900 "	22,400 "	19,100	25,700 "	21,000 "
5. " "	16,700 "	21,400 "	20,300	26,300 "	20,700 "
6. " "	15,700 "	20,100 "	16,800	24,300 "	19,700 "
7. " "	18,300 "	19,900 "	19,900	25,700 "	20,200 "
8. " "	18,200 "	19,800 "	18,700	25,600 "	19,700 "
9. " "	17,400 "	20,600 "	18,300	25,000 "	22,400 "
10. " "	18,100 "	18,700 "	18,100	22,400 "	20,300 "
11. " "	17,000 "	19,800 "	18,200	24,600 "	21,600 "
18. " "	22,700 "	23,400 "	21,600	28,800 "	26,000 "
19. " "	19,400 "	22,800 "	22,600	27,700 "	24,800 "
20. " "	19,100 "	22,700 "	20,800	26,500 "	21,700 "
21. " "	18,700 "	20,600 "	20,100	25,600 "	23,800 "
22. " "	21,200 "	22,600 "	19,800	24,900 "	22,400 "
23 " "	20,600 "	22,300 "	21,800	26,100 "	23,300 "
24 " "	19,500 "	21,700 "	20,100	26,400 "	21,500 "
25 " "	19,200 "	22,400 "	21,100	26,500 "	23,600 "
26 " "	19,800 "	23,100 "	20,700	26,000 "	25,500 "
27 " "	18,700 "	19,700 "	19,100	23,300 "	24,400 "
28 " "	23,300 "	23,700 "	19,800	22,900 "	24,400 "
29. " "	19,100 "	21,000 "	22,600	27,100 "	24,200 "
30 " "	19,700 "	20,800 "	21,800	24,100 "	24,400 "
1 Mai "	21,600	20,900	18,000	20,600 "	26,400

Gruppe II.

Probemelkkabelle vom 1. Februar bis 1. Mai 1905.

Datum	872	875	643	860	703.	829.
1. Februar 1905	18,600 Kg	22,800 Kg	16,300 Kg			
2. " "	21,300 "	22,300 "	19,100 "	24,100 Kg		
3. " "	21,200 "	22,800 "	20,400 "	26,800 "	23,400 Kg	
4. " "	22,000 "	23,300 "	18,200 "	26,800 "	22,000 "	
5. " "	20,900 "	20,600 "	15,500 "	25,100 "	21,400 "	
6. März "	22,400 "	22,200 "	19,800 "	25,600 "	23,000 "	
7. " "	24,300 "	24,900 "	19,800 "	31,200 "	22,100 "	
8. " "	23,100 "	24,400 "	20,600 "	28,800 "	23,000 "	
9. " "	23,200 "	22,000 "	20,100 "	26,400 "	21,100 "	
10. " "	20,200 "	22,100 "	18,300 "	26,000 "	19,300 "	
11. " "	20,600 "	21,800 "	18,600 "	26,900 "	21,300 "	
12. " "	21,600 "	24,100 "	19,700 "	18,600 "	21,500 "	16,700 Kg
13. " "	21,700 "	22,500 "	14,400 "	24,200 "	20,200 "	17,000 "
14. " "	23,500 "	24,300 "	19,500 "	24,300 "	19,600 "	19,600 "
15. " "	19,100 "	23,000 "	18,900 "	23,400 "	18,300 "	18,900 "
16. April "	19,100 "	20,100 "	16,800 "	22,600 "	16,700 "	17,600 "
17. " "	23,600 "	21,900 "	16,500 "	23,800 "	17,400 "	19,200 "
18. " "	21,900 "	22,300 "	20,600 "	24,700 "	17,700 "	17,900 "
19. " "	22,500 "	22,300 "	17,100 "	20,700 "	17,300 "	17,200 "
20. " "	21,400 "	23,700 "	19,800 "	24,200 "	17,400 "	19,400 "
21. " "	20,400 "	21,300 "	17,800 "	22,800 "	17,700 "	17,400 "
22. " "	16,700 "	21,300 "	14,700 "	23,200 "	17,900 "	16,400 "
23. " "	21,300 "	21,300 "	17,500 "	20,700 "	17,900 "	19,000 "
24. " "	21,100 "	20,800 "	16,600 "	21,300 "	16,600 "	17,400 "
25. " "	19,200 "	20,400 "	16,700 "	22,300 "	19,000 "	18,100 "
26. " "	19,900 "	22,000 "	14,600 "	21,200 "	18,100 "	17,700 "
27. " "	22,600 "	21,000 "	18,600 "	25,600 "	19,600 "	18,200 "
28. " "	21,300 "	21,300 "	18,200 "	23,600 "	17,600 "	18,700 "
29. " "	20,800 "	21,600 "	16,900 "	23,100 "	16,000 "	16,700 "
30. " "	20,400 "	21,600 "	16,900 "	23,100 "	16,000 "	16,700 "
1. " "	21,600 "	21,400 "	17,800 "	22,800 "	15,900 "	15,700 "
2. " "	19,500 "	20,000 "	13,800 "	22,100 "	14,800 "	16,400 "
4. " "	21,300 "	19,300 "	17,600 "	22,200 "	13,900 "	16,400 "
5. " "	20,400 "	19,600 "	15,000 "	21,600 "	16,100 "	14,400 "
6. " "	19,300 "	16,900 "	13,700 "	20,600 "	13,900 "	14,100 "
7. " "	19,100 "	13,800 "	13,400 "	19,200 "	15,100 "	14,000 "
8. " "	20,200 "	14,000 "	8,600 "	18,600 "	15,500 "	16,200 "
9. " "	20,300 "	16,900 "	7,800 "	19,700 "	16,600 "	16,000 "
10. " "	20,600 "	16,600 "	8,300 "	16,000 "	18,100 "	18,900 "
1. Mai "	20,100 "	17,500 "	7,000 "	15,100 "	17,900 "	16,6[illegible]

Gruppe III.

Probemelkkabelle vom 11. Februar bis 1. Mai 1905.

Datum	871.	841.	828.	528.	704.
11. Februar 1905	14,600 Kg	20,600 Kg			
13. " "	16,800 "	23,600 "	21,500 Kg		
18. " "	16,700 "	25,200 "	26,400 "	27,800 Kg	
21. " "	17,300 "	25,100 "	20,900 "	24,100 "	
25. " "	16,450 "	23,600 "	21,700 "	25,100 "	
1. März "	18,300 "	27,200 "	23,700 "	27,500 "	
5. " "	18,100 "	26,000 "	23,600 "	29,300 "	
9. " "	18,450 "	23,600 "	26,000 "	37,900 "	
13. " "	17,700 "	24,000 "	24,000 "	20,300 "	
17. " "	16,300 "	23,400 "	24,500 "	25,400 "	
21. " "	16,800 "	22,800 "	21,800 "	26,100 "	22,500 Kg
25. " "	15,600 "	20,700 "	23,500 "	27,900 "	26,500 "
29. " "	17,400 "	22,500 "	24,600 "	28,800 "	30,900 "
30. " "	17,000 "	21,400 "	23,900 "	29,200 "	31,600 "
31. " "	13,800 "	20,200 "	22,400 "	27,800 "	27,800 "
1. April "	14,100 "	17,600 "	20,700 "	24,000 "	25,600 "
2. " "	14,500 "	23,300 "	22,300 "	26,200 "	27,300 "
3. " "	16,900 "	22,900 "	22,900 "	27,600 "	24,000 "
4. " "	15,900 "	22,300 "	21,350 "	27,000 "	27,600 "
5. " "	16,500 "	21,400 "	20,600 "	29,400 "	29,300 "
6. " "	14,300 "	20,300 "	18,800 "	25,100 "	28,500 "
7. " "	14,600 "	19,200 "	21,600 "	26,500 "	26,700 "
8. " "	15,200 "	22,200 "	19,000 "	27,900 "	28,900
9. " "	15,300 "	20,800 "	21,900 "	27,000 "	26,150
10. " "	15,600 "	18,700 "	21,600 "	25,500 "	25,500
11. " "	15,880 "	22,400 "	22,600 "	25,800 "	25,900
18. " "	16,000 "	21,300 "	22,400 "	23,900 "	28,000 "
19. " "	15,600 "	19,900 "	21,600 "	22,800 "	31,300 "
20. " "	15,400 "	20,000 "	20,400 "	23,700 "	27,400 "
21. " "	15,800 "	19,600 "	21,800 "	23,100 "	28,300 "
22. " "	16,300 "	20,600 "	22,000 "	24,400 "	27,400 "
23. " "	15,100 "	19,200 "	21,600 "	24,300 "	27,300 "
24. " "	15,600 "	21,400 "	21,400 "	25,300 "	26,700 "
25. " "	15,400 "	18,300 "	21,400 "	23,100 "	26,600 "
26. " "	15,600 "	19,100 "	20,600 "	23,800 "	25,400 "
27. " "	11,800 "	17,000 "	18,100 "	23,200 "	25,700 "
28. " "	15,700 "	19,900 "	25,100 "	26,500 "	28,000 "
29. " "	14,900 "	19,900 "	22,300 "	24,100 "	26,600 "
30. " "	13,700 "	17,700 "	21,100 "	22,900 "	28,200 "
1. Mai "	15,[illegible] "	19,900 "	18,600 "	24,400 "	25,600 "

Lebenslauf.

Am 25. November 1881 wurde ich als Sohn des Kaufmanns Otto Merkel zu Hamburg geboren. Ich wurde dem Glauben meiner Eltern entsprechend in der evangelisch-lutherischen Konfession erzogen und genoss meine wissenschaftliche Ausbildung auf dem Gymnasium zu Wandsbeck, dem Realprogymnasium zu Oldesloe und dem Realgymnasium zu Ludwigslust i. M. Hier erwarb ich Ostern 1901 das Zeugnis der Reife. Sodann wandte ich mich der praktischen Landwirtschaft zu und erlernte dieselbe unter Leitung der Herren Rittergutspächter Grimm auf Borstel bei Oldesloe und Oberamtmann Harms auf Fraetow bei Greifswald. Zu Beginn des Wintersemesters 1902/03 bezog ich die Universität Breslau, studierte im Sommersemester 1904 in München und kehrte im Oktober desselben Jahres nach Breslau zurück.

Während meiner Studienzeit hatte ich Gelegenheit, Vorlesungen der folgenden Herren Professoren und Dozenten zu hören:

Aereboe, Ahrens, Baumgartner, Casper, Ebbinghaus, Frech, Freudenthal, Hedemann, Hertwig, Hiltner, Hintze, Holdefleiss, Kraus, Kükenthal, Ladenburg, Lotz, Luedecke, von Mayr, Meyer, Pax, Pfeiffer, von Rümker Sombart, von Soxhlet.

Besondere Gelegenheit mich weiter fortzubilden, fand ich in den Seminarien und praktischen Uebungen folgender Herren Professoren und Dozenten:

Aereboe, Frech, Hertwig, Kükenthal, Pfeiffer.

Allen diesen Herren, meinen hochverehrten Lehrern, erlaube ich mir an dieser Stelle meinen ehrerbietigsten Dank auszusprechen.